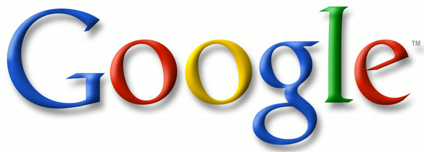
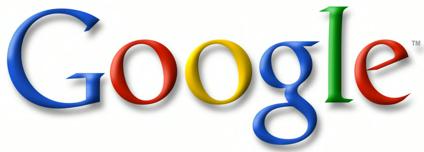
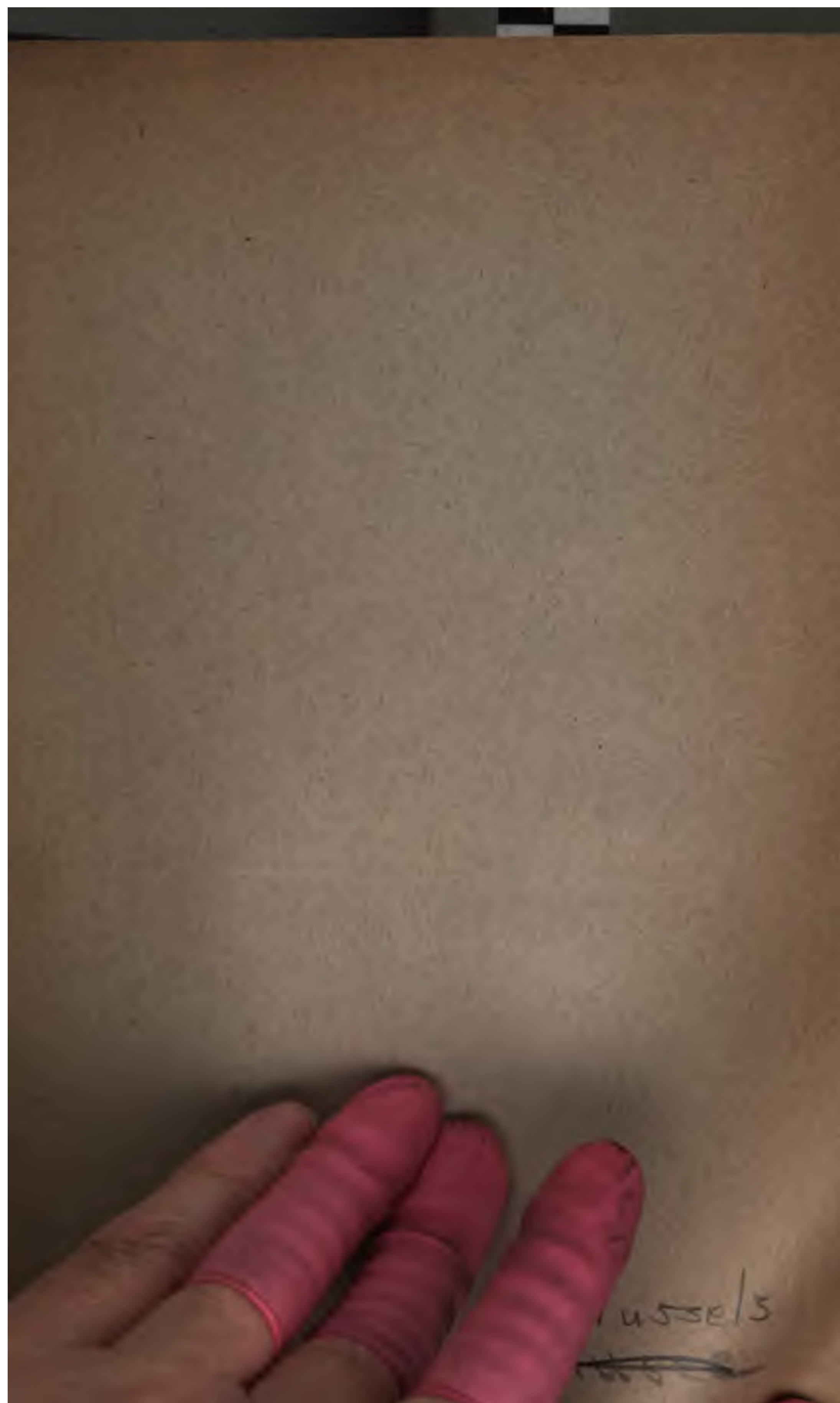




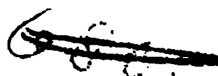



ussels

BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.



BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE,

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

J.-B.-A.-M. JOBARD,

DIRECTEUR DU MUSÉE,
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

TOME TRENTE-TROISIÈME.

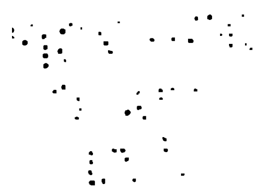




Bruxelles.

IMPRIMERIE DE DELTOMBE.

1858.



Janvier 1858. BULLETIN Tome 33.—N° 1.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

NOTE SUR LES BRIQUES CREUSES DITES TUBULAIRES

De M. P. BORIE,

ET SUR LA MACHINE QUI SERT A LES FABRIQUER A L'USINE DE LA RUE DE LA MUETTE, A PARIS.

PLANCHE 1.

Les propriétés de la bonne brique, qui peuvent se résumer en rectitude de forme, facilité de pose, résistance à l'écrasement et à l'action de l'humidité et de la gelée, en font, dans beaucoup de cas, rechercher l'emploi de préférence au moellon et même aux pierres d'appareil.

Ce n'est pas que la brique, telle qu'elle est fabriquée à Paris et aux environs, réunisse la plus grande somme des avantages qu'elle devrait présenter, en raison de l'excellente qualité des matières premières qui entrent dans sa composition; mais, par suite du peu de soins apportés, en général, dans les détails de la fabrication et de la cuisson, les produits obtenus, bien qu'acceptés par le commerce, ne sauraient être employés en travaux apparents, parce qu'ils ne peuvent, pour la plupart, résister à l'action destructive et constante des agents atmosphériques.

Malgré cet inconvénient, et grâce à l'emploi du plâtre qui se prête si bien à toutes les exigences du constructeur, la consommation de la brique a pris un immense développement à Paris. L'augmentation de valeur des terrains entraîne, en effet, pour le propriétaire qui construit, l'obligation de chercher, dans la hauteur du bâtiment qu'il veut édifier, une extension devenue trop

coûteuse en surface; de là résulte pour lui la nécessité d'élever étage sur étage et, par suite, de réduire les épaisseurs des murs, des pieds-droits, des cloisons, etc.

Dans de semblables conditions, la brique remplace avec avantage le moellon. Toutefois le poids de la brique ordinaire est encore, dans un grand nombre de circonstances, un obstacle sérieux à son emploi, et nous voyons le maçon lui substituer le pan de bois et la cloison de remplissage.

Les inconvénients que présente ce dernier mode de construction, et la nécessité de mettre, autant que possible, les habitations à l'abri du feu, ont donné lieu à la création des carreaux en plâtre pour cloisons et à la confection d'un produit particulier en terre cuite, connu sous le nom de *globe*. Le globe, employé avec quelque succès pour les voûtes, cloisons, hourdis de planchers métalliques, n'est cependant pas exempt de reproche; ainsi il est peu solide, son prix est assez élevé, et enfin sa forme cylindrique le rend peu propre à l'édification d'un mur. Malgré ces défauts, le globe n'en a pas moins été accepté jusqu'au jour où ont paru les premières briques creuses dites *tubulaires*.

L'industrie des briques creuses n'a pas eu pour but de fournir aux constructeurs des matériaux dont l'emploi fût limité à certains cas particuliers; elle s'est, au contraire, attachée à donner à ce nouveau produit des formes et des propriétés capables de lui permettre non-seulement de remplacer la brique ordinaire dans tous les cas possibles, mais encore de lui être souvent préféré en raison des avantages particuliers qui le distinguent.

Voici ce que dit, à cet égard, le rapporteur du jury de la quatorzième classe, qui, à l'exposition universelle de 1855, a décerné à M. *Borie* la médaille d'honneur :

« On éprouvait depuis longtemps le besoin de matériaux en même temps solides, légers et susceptibles, par leur forme et par la disposition de leurs pleins et de leurs vides, de se juxtaposer et de se superposer convenablement et facilement, de se lier avec le moins possible de mortier ou de plâtre, de s'opposer à la propagation de l'humidité du sol, du froid ou du chaud extérieurs, des sons d'une localité à une autre, etc., c'est à quoi satisfont parfaitement et complétement les matériaux tubulaires ou briques creuses de M. *Borie*. Leurs dimensions variées sont convenablement appropriées aux différents besoins des constructions et judicieusement déterminées en fractions du système décimal. La terre en est bien choisie et habilement mise en œuvre à l'aide d'une machine ingénieuse et susceptible d'être appliquée à la fabrication des tuyaux de drainage et d'un grand nombre d'autres produits.

» Les briques creuses sont donc des matériaux en même temps nouveaux, habilement établis, parfaitement appropriés aux besoins des constructions de

toutes sortes : ils sont, de plus, favorables à la solidité, à la commodité, à la salubrité des habitants; enfin ils donnent lieu à des exportations assez considérables en divers pays. »

Il existe plusieurs espèces de briques creuses : les briques à grandes, à moyennes et à petites cavités; ces dernières sont généralement préférées, car elles sont plus légères pour une même résistance, et n'admettent le mortier dans leur intérieur qu'en très-petite quantité. Quant aux formes et aux dimensions, il est facile de les modifier suivant les usages locaux et le besoin des circonstances; toutefois on gagne à ne pas trop s'éloigner, sous ce double rapport, des types admis généralement pour les briques pleines. Il ne faut pas perdre de vue, d'une part, que des formes compliquées, quoique d'une exécution relativement peu coûteuse, sont, en définitive, rarement pratiques; d'autre part, que rien n'est plus difficile que de faire sécher et cuire, sans non-valeurs nombreuses, de gros volumes de terre, tandis que les produits de petit échantillon supportent l'action de l'air et du feu sans perte et presque sans aucun soin.

Les briques tubulaires étant un produit nouveau, il ne sera peut-être pas sans intérêt de mentionner quelques-unes des circonstances qui ont, en quelque sorte, favorisé leur introduction dans l'industrie du bâtiment. Les détails qui suivent, et que nous empruntons au *Bulletin de l'industrie minérale,* ont trait à une série d'expériences en grand faites à Paris, au mois de septembre 1852, par M. *Eugène Flachat,* ingénieur du chemin de fer de l'Ouest, avant de procéder à la construction en briques creuses des 8,000 mètres carrés environ d'arceaux surbaissés qui, aujourd'hui, soutiennent les salles d'attente de la gare de ce chemin.

Le projet était de faire pénétrer les voitures chargées de voyageurs dans la plus grande de ces salles, qui occupent toutes le premier étage de l'édifice, et c'est à cette considération, autant qu'à celle de la hardiesse du plan adopté, que sont dus les essais que nous allons relater.

Les arceaux appuient leurs naissances à de fortes sablières de fonte supportées par des colonnes également en fonte; ils ont 5 mètres de portée, $0^m,50$ de flèche et $0^m,22$ d'épaisseur seulement. Cette épaisseur se compose de deux anneaux concentriques de briques doubles à seize cavités. Leurs longueurs, suivant les génératrices, sont variables.

Les essais eurent lieu sur deux fragments d'arceaux, chacun de 2 mètres de génératrice, et se trouvant, d'ailleurs, dans des conditions de portée, de flèche et d'épaisseur identiques avec celles qui viennent d'être indiquées. Pour l'un des arceaux on se servit de plâtre; pour l'autre, de mortier ordinaire. Ils étaient construits depuis moins d'une semaine lorsque les expériences commencèrent. Les briques offraient l'apparence d'une cuisson médiocre.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Arceau à joints de plâtre.

Charges.	Fléchissement.
27,000 kilog.	0m,025

Arceau à joints de mortier.

Charges.	Fléchissement.
30,000 —	0m,014

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Les arceaux furent déchargés. On enleva à chacun d'eux son anneau supérieur de briques, et désormais l'on opéra sur l'anneau inférieur, épais de 0m,11.

Arceau à joints de plâtre.

Charges.	Fléchissement.
3,100 kilog.	0m,002
6,000 —	0m,004
10,000 —	0m,009
15,000 —	0m,017
20,000 —	0m,03

On transporta alors la charge entière sur l'un des côtés de l'arceau, qui, néanmoins, ne fit aucun mouvement. Enfin, la charge ayant été portée à 25,000 kilogrammes, l'autre moitié de l'arceau se souleva et produisit écroulement.

Arceau à joints de mortier.

Charges.	Fléchissement.
5,000 kilog.	0m,005
9,500 —	0m,009
15,000 —	0m,015

La charge ayant été, comme précédemment, portée sur l'un des reins et augmentée, l'arceau tomba sous 17,800 kilog.

Ces chiffres de résistance ayant paru plus que satisfaisants, on procéda de suite aux travaux qui avaient motivé les essais.

Pendant plusieurs mois, la grande salle d'attente a reçu, en effet, toutes sortes de voitures chargées de voyageurs. Aujourd'hui les piétons seulement y sont admis, afin d'éviter le renouvellement des accidents auxquels l'encombrement des véhicules mêlés à la foule avait donné lieu.

Ces faits parlent en faveur des briques creuses et démontrent suffisamment leur résistance à l'écrasement. Quant à leur légèreté, si précieuse dans le cas des cloisons, murs, voûtes, que l'on est souvent obligé de construire en porte-à-faux, et dans celui des exhaussements de maisons, voici un exemple du parti qu'on en peut tirer; il s'agit d'un fait qui s'est passé récemment à Paris, à l'occasion du pont de l'Alma. Ce pont, qui franchit la Seine sur trois arches de pierre à grande portée, subit, aussitôt achevé, un affaissement notable qui donna des craintes sérieuses sur sa solidité. On se hâta d'enlever la chaussée dont il était déjà recouvert, de décharger ses tympans, de consolider celui des piliers qui était la cause du mouvement produit, et aux matériaux employés pour porter la chaussée d'un tympan à l'autre on substitua des briques creuses disposées en arceaux minces. De la sorte, le pont se trouva allégé d'un poids considérable (300,000 kilogrammes environ), et depuis ce moment il est livré à la circulation.

En résumé, les briques creuses sont aujourd'hui recherchées par les architectes et les entrepreneurs, et, si elles ont leur place marquée dans les constructions, elles la doivent non-seulement à leur légèreté et à la modicité de leur prix de revient, mais encore à diverses propriétés révélées par la pratique, et que les briques pleines ne possèdent pas au même degré. Ces propriétés sont : une résistance plus considérable à la rupture et aux agents atmosphériques; une liaison plus intime des maçonneries; une inconductibilité de la chaleur plus prononcée; un isolement plus complet de l'humidité. Déjà, dans le nord de l'Europe, il existe plusieurs établissements qui se livrent actuellement à cette fabrication; il y en a également en Italie, en Espagne, dans l'Amérique du Sud, les Indes et l'Australie. En 1854, le gouvernement a donné l'un des premiers l'exemple, en envoyant de Paris aux colonies françaises non-seulement des quantités importantes de briques creuses pour servir à l'édification de plusieurs monuments importants, tels que casernes et hôpitaux, mais encore des machines à mouler destinées à encourager sur les lieux la fabrication de ces nouveaux et utiles matériaux de construction.

Fabrication. — La fabrication des briques creuses n'est pas aussi simple que celle des briques pleines; elle exige un matériel complet pour le malaxage des terres, le moulage, l'étendage et la cuisson.

La composition chimique des terres variant non-seulement dans un même pays, mais encore dans une même localité, il n'est possible de fournir que quelques données générales sur le choix qu'on en doit faire pour telle ou telle application. A l'égard des briques creuses non réfractaires, toutes les argiles sont bonnes, pourvu, toutefois, que la proportion d'alumine soit à peu près normale, car c'est à la présence de ce corps que la plasticité et le retrait des

terres sont dus. Un retrait de 1/8 environ sur les dimensions entre une brique sortant du moulage et cette même brique sèche et prête à mettre au four, indique que le mélange argileux est en proportions convenables. Si le retrait est sensiblement moindre, le mélange ne possède pas toute la plasticité voulue et se moule imparfaitement; on rectifie alors ce défaut soit par une addition d'argile plus liante, soit en éliminant, à l'aide d'un lavage, l'excès des matières siliceuses. Si le retrait est, au contraire, plus prononcé, les produits courent le risque de se fissurer à la dessiccation et à la cuisson; dans ce cas, on diminue la plasticité de la terre à l'aide de sable, de craie pulvérisée, de terre ou autres matières inertes. Il existe des argiles, celles de Paris, par exemple, qui absorbent utilement jusqu'à 40 p. c. de sable fin. Celles qu'on met en œuvre, à l'usine de la rue de la Muette, viennent des plaines d'Ivry et de Chantilly; la proportion de sable qu'on y ajoute est de 33 p. c.

L'argile ayant été réduite à un état de division convenable soit par des cylindres lamineurs, soit au moyen de couteaux mécaniques, on la livre au malaxeur, en y ajoutant le sable qui doit servir au mélange. Le malaxeur est un cylindre de bois ou de métal dans lequel tourne un arbre vertical armé de couteaux, qui produisent le mélange intime des matières. Un orifice placé à la base du cylindre livre passage à une traînée continue de terre malaxée que l'on divise en lopins, et qui se trouve ainsi parfaitement préparée pour subir l'opération du moulage.

La machine à mouler, que représente la *pl.* 1, se compose d'un double piston mis en mouvement par des engrenages, et qui accomplit un mouvement horizontal de va-et-vient dans les intérieurs de deux caisses prismatiques en fonte, placées sur un bâti et s'ouvrant, par le haut, au moyen de forts couvercles à charnières. Chaque caisse porte, à son extrémité antérieure, une filière derrière laquelle est placée un crible épurateur. Une table couverte de rouleaux enveloppés de drap grossier, fait suite à chaque filière; elle est munie d'un châssis mobile, sur lequel sont tendus des fils de fer distancés entre eux de la longueur d'une brique et faisant fonction de couteaux.

L'ouvrier principal remplit l'une des caisses de la machine avec les lopins de terre sortant du malaxeur; il rabat le couvercle, le fixe invariablement à l'aide d'un levier à came d'une grande solidité, et la machine est mise en jeu. Sous l'effort du piston, la terre argileuse passe au travers du crible, qui intercepte au passage tous les corps étrangers d'un diamètre au-dessus de $0^{m},005$; puis elle traverse la filière qui la moule et la laisse sortir sous la forme de plusieurs bandes prismatiques, qui glissent parallèlement sur les rouleaux de la table. La sortie effectuée, on rabat le châssis dont les fils de fer découpent des briques, qui sont immédiatement enlevées et portées au séchoir. Pendant cette manœuvre, qui dure une minute environ, l'ouvrier a eu le temps de

charger la seconde caisse ; le piston, arrivé au bout de sa course, revient alors au point de départ, sous l'impulsion inverse de la machine, et le même travail s'accomplit au travers de l'autre filière : l'opération peut donc ainsi se poursuivre indéfiniment.

Le crible au travers duquel la terre est obligée de passer retenant toutes les impuretés, telles que gravier, racines, etc., empâtées dans la terre argileuse, le piston ne peut jamais s'en approcher qu'à une distance d'environ 0^m,03. Lorsque cet espace est rempli par les impuretés, l'ouvrier opère le nettoyage à l'aide de la truelle.

Plusieurs appareils de ce genre fonctionnent à l'usine de M. *Borie;* ils sont mus par une machine à vapeur qui commande en même temps les couteaux à découper l'argile, les malaxeurs, ainsi que plusieurs monte-charges emportant les briques à l'étage supérieur, où sont disposés une partie des séchoirs.

Chaque machine à mouler founit, par journée de travail, 6,000 à 7,000 briques ; elle n'en produit que 4,000 à 5,000 lorsqu'elle est mue à bras. Dans le premier cas, elle est desservie par quatre hommes ; dans le second, trois suffisent.

Séchage et cuisson. — Les briques creuses, on le comprend, doivent sécher plus rapidement que les briques pleines. Le séchage est effectué sur des rayons mobiles ; ce sont des planchettes longues de 1 mètre chacune, pouvant recevoir dix briques posées sur champ, et que les ouvriers transportent sans effort.

Quant à la cuisson, elle ne présente rien de particulier ; elle s'opère dans des fours prismatiques accolés et marchant alternativement. Ici, comme partout, la difficulté consiste à répartir la chaleur d'une manière égale dans toute la masse des briques et à économiser le combustible. Or on doit dire que M. *Borie* étudie sans cesse cette partie délicate de l'opération, et qu'il ne recule devant aucune tentative pour chercher à améliorer sa fabrication. A cet égard, nous croyons utile de dire quelques mots d'un four économique à feu continu, imaginé par M. *Demimuid,* et dont l'essai a été fait à l'usine de la rue de la Muette.

Ce four consiste en une longue galerie inclinée, formée de murs en briques creuses et recouverte, sur toute sa longueur, d'une voûte également en briques. La longueur de cette galerie est de 50 mètres ; sa largeur, de 0^m,60 ; sa hauteur, de 0^m,90, et son inclinaison, de 0^m,1 pour 1 mètre. A l'extrémité supérieure est une cheminée d'appel, desservant deux petits foyers placés à 30 mètres environ en contre-bas.

Tout le long de cette galerie règne un chemin de fer sur lequel circule un chapelet de chariots plats en fonte, chargés, chacun, d'une certaine quantité

de briques et assemblés par des clavettes qui permettent de les détacher facilement les uns des autres. Le mouvement est produit par un treuil qui sollicite tous les chariots à s'avancer de 1 mètre environ toutes les trente minutes.

A l'extrémité inférieure de la galerie, sont disposées deux portes de bois à coulisse, destinées à être ouvertes successivement, pour donner passage au dernier chariot détaché du chapelet, sans que l'intérieur de la galerie soit mis directement en communication avec l'air extérieur, tandis qu'à l'extrémité supérieure une autre porte ferme l'entrée du four après l'admission du chariot chargé le dernier.

On comprend que l'appel déterminé par la cheminée attire les vapeurs d'eau ainsi que les produits de la combustion, qui remontent la galerie pour s'échapper par cette cheminée. Par suite de cette disposition, les briques sont soumises à une température qui va toujours croissant jusqu'au moment où elles arrivent aux foyers; puis, à partir de ce moment, où leur cuisson doit être faite, leur température décroît jusqu'à leur sortie, de telle sorte qu'elles sont à peu près refroidies lorsqu'elles arrivent au bas de la galerie.

Chacun des chariots reçoit 165 briques de dimensions ordinaires, et, comme l'avancement n'est que de 1 mètre par demi-heure, il s'ensuit que, par vingt-quatre heures, il doit sortir 48 chariots pendant qu'il en entre pareille quantité; la production est, par conséquent, de 7,920 briques. La consommation en combustible, pendant le même temps, est d'environ 1,000 kilogrammes de houille, ce qui, pour 1,000 briques, fait 126 kilogrammes. Or, dans les fours ordinaires, la dépense est d'environ 250 kilog. pour cuire la même quantité.

Un four analogue à celui que nous venons de décrire, et capable de cuire annuellement plus d'un million et demi de briques, absorbe, pour sa construction, 12,000 à 15,000 briques, tant ordinaires que réfractaires. Le matériel en chariots, rails, etc., s'élève à 5,500 fr.; la façon coûte 600 fr.

La manœuvre exige deux équipes travaillant alternativement de jour et de nuit, et composées, chacune, d'un cuiseur, de deux aides et d'un enfant.

Le four que nous venons de décrire, et qui donne les meilleurs résultats à l'usine de l'inventeur située à Commercy (Meuse), n'a pas aussi bien réussi rue de la Muette. Cela tient, sans doute, à la nature des terres qu'emploie M. *Borie*. En effet, ces terres étant loin de contenir des éléments calcaires en aussi grande proportion que celles de Commercy, il en résulte une plus grande difficulté dans la cuisson, qui ne peut s'effectuer dans un temps aussi court qu'à l'usine de M. *Demimuid*. Il est donc probable que, en modifiant la marche des chariots de manière qu'elle soit ralentie, on obtiendrait des résultats plus satisfaisants, et c'est dans cette voie que de nouveaux essais vont être tentés.

Prix de revient. — Comparé au prix de revient des briques pleines de même qualité et fabriquées aux mêmes lieux et dans les mêmes circonstances, le prix de revient des briques tubulaires est notablement inférieur. Voici quels sont les éléments divers qui composent ce prix de revient :

1° Les matières premières : terre et sable;

2° La préparation du mélange ou malaxage;

3° Le moulage;

4° Le séchage pendant lequel les briques doivent être retournées;

5° L'enfournement et le défournement;

6° La cuisson : temps et combustible;

7° Le transport à pied d'œuvre;

8° Le déchet;

9° Les frais généraux.

Or, en fait d'économie, on peut compter :

50 p. c. sur les matières premières et leur préparation; en effet, la somme des vides étant sensiblement égale à celle des pleins, il faut, pour un certain nombre de briques creuses, moitié moins de matières premières que pour le même nombre de briques pleines;

50 p. c. sur le temps du séchage;

10 p. c. sur la main-d'œuvre du moulage;

25 à 30 p. c. sur le temps et sur le combustible;

40 p. c. sur le transport, car le poids des briques creuses est presque moitié de celui des briques pleines de même qualité et de mêmes dimensions.

En résumé, voilà différentes économies qui portent sur presque tous les éléments du prix de revient, et qui se traduisent par une moyenne générale variant dans les limites de 25 à 30 p. c.

Légende descriptive de la pl. 1 représentant la machine inventée par M. Borie *pour le moulage des briques tubulaires.*

Fig. 1. Élévation et coupe partielles de la machine.

Fig. 2. Vue en dessus.

Fig. 3. Section verticale perpendiculaire au plan de la *fig.* 1 et passant par la ligne X Y.

Fig. 3 *bis.* Détail d'un levier à came servant à assujettir le couvercle de chaque caisse de moulage.

Fig. 4, 5, 6, 7 et 8. Modèles de différents genres de briques tubulaires.

Fig. 9. Vue d'une filière du côté de sa face intérieure.

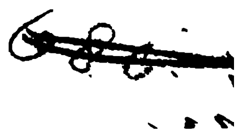
Fig. 10. Section verticale de cette filière par un plan passant par le grand axe de la *fig.* 9.

Fig. 11. Vue de la même filière du côté de sa face externe.

BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.



BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE,

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

J.-B.-A.-M. JOBARD,

DIRECTEUR DU MUSÉE,
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

TOME TRENTE-TROISIÈME.



Bruxelles.

IMPRIMERIE DE DELTOMBE.

—

1858.

Il en résulte une économie considérable dans la main-d'œuvre, et une régularité parfaite dans les formes et les proportions des pièces.

On comprendra aisément tout le détail de ce procédé, et par suite les diverses applications dont il est susceptible en jetant les yeux sur les *fig.* 1 et 2 de la *pl.* 2.

La *fig.* 1 représente une section verticale faite par l'axe du corps de pompe d'une presse hydraulique quelconque, avec les matrices et les plaques qu'elles doivent découper.

La *fig.* 2 est une section horizontale de l'appareil faite vers la hauteur de la ligne 1-2.

On voit d'abord, par ces figures, que l'on dispose le système de manière à découper à la fois un grand nombre de pièces, en superposant des matrices et des plaques rangées convenablement les unes au-dessus des autres.

Ainsi, sur le plateau horizontal en fonte C, qui surmonte le piston vertical D de la presse hydraulique, on place une première matrice A, que l'on suppose en acier ou en fonte dure, faite d'une seule pièce, ou mieux de plusieurs, de manière à présenter les saillies et les évidements indiqués, et qui doivent correspondre à la forme même des fourches ou plaques de fer E, que l'on doit découper.

C'est sur la surface même de cette matrice que se place la première plaque E, dans la position indiquée sur la *fig.* 1; puis immédiatement au-dessus, la seconde matrice B, dont les évidements ou les creux correspondent aux saillies ou parties pleines de la première A.

Au-dessus de cette seconde matrice, l'on place immédiatement une troisième A', qui, pour découper des pièces semblables, a la même forme et les mêmes dimensions que la première. Et, après l'avoir recouverte d'une seconde plaque E', l'on met sur celle-ci une quatrième matrice B, qui est égale à la deuxième.

L'on peut évidemment, en continuant ainsi les superpositions successives, disposer de même un grand nombre de pièces, qui, pendant la marche de la presse, se découpent simultanément, depuis le piston jusqu'au sommier.

On peut, par mesure de précaution, guider toutes les plaques et les matrices, de telle sorte qu'elles ne se dérangent pas pendant l'ascension du piston, soit simplement à l'aide de deux tiges ou tringles verticales F, que l'on dispose de manière à être enlevées à volonté, soit par tout autre moyen qu'il est toujours facile d'appliquer.

Il est aisé de comprendre maintenant que les diverses pièces étant ainsi disposées, si on met la presse en activité, le piston s'élève, et avec lui tout ce qu'il porte. Or, comme il n'y a aucun jeu entre les matrices et les plaques, il faut, de toute nécessité, que ces dernières soient tranchées par les arêtes des

parties saillantes des premières, qui tendent naturellement à pénétrer dans les parties creuses correspondantes.

Cette opération ne dure pas longtemps, puisque l'on n'a, en définitive, que la hauteur correspondante à une épaisseur de la plaque; et on a l'avantage d'en découper en même temps 10, 15 ou 20 et plus, selon la quantité que l'on a mise sur l'appareil.

Il est évident que l'on peut, de la même manière, découper à la fois une foule d'autres pièces, de formes et de dimensions différentes; il suffirait, dans chaque cas, de modifier les matrices elles-mêmes selon ces formes, ce qui est d'ailleurs d'autant plus facile qu'elles ne sont composées que de platines d'acier, ou bien moulées en fonte. (*Génie industriel.*)

PERFECTIONNEMENTS

DANS LA FABRICATION DE LA SOUDE ET DE LA POTASSE,

Par M. W. GOSSAGE.

PLANCHE 2, FIGURE 3.

La première opération dans la série des procédés ordinaires pour fabriquer la soude ou la potasse, est, comme on sait, la fabrication de l'acide sulfurique au moyen du soufre ou des pyrites, acide qui sert ensuite à décomposer le sel marin ou un sel de potasse. Le prix du soufre ou des pyrites nécessaires à cette fabrication est bien supérieur à celui de l'un quelconque des autres matériaux employés ou consommés pour fabriquer à l'ordinaire la soude ou la potasse. Le sulfate de soude ou celui de potasse ainsi produit est ensuite décomposé en le mettant en fusion avec du carbonate de chaux ou de la chaux caustique et du charbon menu, et le produit, connu sous le nom de soude brute, de gâteaux alcalins, etc., lavé avec de l'eau, fournit une solution où la soude et la potasse sont sous les trois états de carbonate, d'alcali caustique et de sulfure. Les résidus de cette lixiviation, qui contiennent la plus grande partie du soufre qui avait été d'abord consommé pour la fabrication de l'acide sulfurique sous la forme de sulfure de calcium, renfermant enfin du carbonate de chaux et du charbon, sont généralement rejetés comme inutiles. Or, le but des

perfectionnements dont il va être question est de révivifier le soufre contenu dans ces résidus, afin de le faire servir de nouveau à la fabrication de l'acide sulfurique, puis à celle du sulfate de soude ou de potasse, et d'apporter ainsi une importante économie dans celle des alcalis, en employant ces sulfates dans la fabrication de la soude et de la potasse.

La *fig.* 3, *pl.* 2, présente la structure et la disposition de l'appareil auquel on donne la préférence pour décomposer ces résidus quand on se sert de l'acide carbonique impur pour cet objet et pour effectuer la décomposition de l'hydrogène sulfuré impur, afin d'en extraire le soufre.

A, four à chaux qu'on alimente de pierre calcaire et de coke ou de houille par une ouverture ou une bouche *a*, fermée par une porte à laquelle est adaptée un registre *d* pour régler l'introduction de l'air dans la partie supérieure du four A, de manière à brûler l'oxyde de carbone qui se génère à l'intérieur; B, puits vertical ou cheminée dans laquelle s'élèvent les gaz générés dans le four. Cette cheminée est interrompue sur sa hauteur par des voûtes presque plates *b*, *b*, *b*, alternativement percées de trous vers les bords et vers le centre, afin de former un certain nombre de passages sinueux *c*, *c*, *c*, par lesquels s'élèvent ces gaz, ainsi que le représentent les flèches. La cheminée B communique par un tuyau *e* avec une cascade ou vase cylindrique en fer C fermé au sommet et pourvu dans le bas d'un faux fond destiné à porter une masse de silex gros comme le poing, en quantité suffisante pour remplir la colonne jusqu'à 50 à 60 centimètres de son sommet. Une couloire E suspendue dans la partie supérieure reçoit l'eau d'un réservoir qui en se déversant en pluie traverse cette cascade C, mouille les silex et s'échappe par le tuyau F dont l'extrémité plonge dans un vase rempli d'eau.

G, tuyau qui conduit de la partie inférieure de la cascade C dans l'ouverture d'aspiration d'un ventilateur H'; I', tuyau conduisant de l'ouverture de refoulement ou de sortie de ce ventilateur dans la partie supérieure d'une chambre carrée ou rectangulaire K', construite en brique et couverte à l'intérieur d'un enduit pour la rendre imperméable aux gaz. Cette chambre porte sur sa hauteur un certain nombre de tablettes percées de trous *k*, *k* ou de baguettes de bois posées sur tasseaux. Sur chacune de ces tablettes on dépose une couche de résidus de la fabrication des alcalis sur une épaisseur de 30 centimètres. Des ouvertures T, T que l'on peut fermer par des portes ajustées et lutées, servent à introduire les résidus sur les tablettes, et à les en retirer; I², tuyau conduisant de la partie inférieure de la chambre K' dans celle supérieure de la chambre K². Cette dernière est construite exactement sur le même modèle que la première, avec tablettes percées pour recevoir les résidus, et des portes pour les introduire et les retirer. Les tuyaux qui font communiquer les deux chambres sont disposés de façon que l'on peut y modifier le courant

de gaz, c'est-à-dire faire communiquer d'abord avec le ventilateur H^1, et ensuite avec l'autre chambre.

L, tuyau d'évacuation des gaz de la chambre K^2 ou bien de la chambre K^1; M, branchement communiquant avec le cendrier d'un fourneau O. Ce branchement est pourvu d'un registre *m* dont on se sert pour régler la quantité de gaz qui s'écoule; N, autre branchement qui communique avec la partie supérieure du fourneau O, avec registre *n* qui sert également à régler la quantité de gaz qui s'écoule par cette voie; O, fourneau où l'on brûle du coke ou de la houille sur une grille; le cendrier est fermé par une porte mobile à volonté; P, ventilateur adapté sur cette porte, par lequel on règle la quantité d'air que l'on fait passer dans le cendrier du foyer O; Q, carneau qui conduit les gaz du fourneau O dans la tour S; R, registre qui sert à fermer au besoin ce passage.

S, tour carrée ou rectangulaire en brique enduite à l'extérieur, maintenue par des ceintures en fer et divisée à l'intérieur par un certain nombre de voûtes *s, s, s,* laissant de nombreux passages *p, p, p,* par lesquels doivent s'écouler les gaz qui s'échappent du fourneau O. Ces passages sont percés alternativement au milieu et sur les bords des voûtes, ainsi que l'indiquent les flèches qui marquent la marche des gaz; V, tuyau conduisant de la tour S dans la tour W qui est construite en bois, doublée en plomb et presque remplie de silex de la grosseur du poing, silex qui sont portés sur un grillage placé près du fond. On fait couler de l'eau en pluie dans cette dernière tour au moyen d'une passoire *w* suspendue dans le haut, et cette eau, après avoir traversé la tour, s'écoule par un tuyau X dans un récipient Y; Z, tuyau qui conduit de la partie inférieure de la tour W dans la prise d'air du ventilateur H^2; l'ouverture d'évacuation de ce ventilateur communique avec une cheminée de décharge pour les gaz de résidu; r^1, r^2, tuyaux communiquant avec un générateur et par lesquels on lance de la vapeur dans les chambres K^1 et K^2, afin d'humecter les résidus d'alcali qu'elles renferment.

Pour opérer avec cet appareil, on introduit un mélange de pierre calcaire, de coke ou de houille, et de préférence le premier, dans le four à chaux A que l'on a allumé préalablement; la proportion du combustible doit être telle, qu'il y ait absorption complète ou à peu près de l'oxygène de l'air que l'on fait passer à travers; dans ce cas, il se produit ordinairement du gaz oxyde de carbone, mais en même temps on introduit de l'air atmosphérique dans la partie supérieure du four par le registre régulateur *d*, pour brûler l'oxyde de carbone. Les gaz qui s'échappent du four A s'élèvent à travers les trous *c, c* percés dans les voûtes *b, b* de la cheminée verticale B, et pendant cette ascension, ces gaz se mélangent, le gaz oxyde de carbone se brûle et se convertit en acide carbonique. Si en soumettant les gaz qui s'échappent de cette cheminée B

à quelques épreuves, on trouve qu'ils renferment une quantité notable d'oxygène, on modère ou on interdit le passage à l'air par le registre régulateur *d*, et, s'il est nécessaire, on charge une plus forte proportion de coke dans le four A, de manière à obtenir un gaz presque entièrement exempt d'oxygène libre.

Les gaz sont conduits de la cheminée B par le tuyau *e* dans la tour de condensation ou cascade C, dans laquelle tombe en pluie une quantité d'eau suffisante pour ramener la température de ces gaz à environ 80° C. ; ces gaz refroidis sont amenés par le tuyau G dans l'ouverture d'aspiration du ventilateur H^1, qui, mis en mouvement par une force convenable, aspire l'air atmosphérique à travers le four à chaux A, la cheminée B et la cascade C, ainsi que les gaz qui sont le résultat de ce travail, et qui consistent principalement en acide carbonique, et les chasse par le tuyau I^1 dans la chambre K^1 où ils passent à travers les diverses couches humides de résidus qu'elle contient. L'acide carbonique décompose le sulfure de calcium contenu dans ces résidus, et rend libre, par cette décomposition, l'hydrogène sulfuré qui se dégage. Le courant de gaz ayant filtré à travers toutes les couches de résidus contenus dans la chambre K^1, est conduit par le tuyau I^2 dans la chambre K^2 contenant aussi des couches de résidus qu'il traverse également de haut en bas. C'est ainsi que ces gaz traversent autant de couches de résidus qu'il en faut pour absorber tout l'acide carbonique présent dans leur mélange, au moment où ils quittent la cheminée B, et qu'ils se chargent peu à peu d'hydrogène sulfuré. On conçoit, du reste, que les gaz qui s'échappent du four sont d'abord introduits dans celle des chambres qui a été déjà traversée par l'acide carbonique, et où une décomposition partielle a déjà eu lieu, et que de là ils passent dans la seconde chambre, récemment chargée, où cette décomposition s'achève et se complète.

Les gaz mélangés chargés d'hydrogène sulfuré sont conduits dans le fourneau O, sur la grille duquel brûle une couche assez épaisse de coke ou de houille. Une portion de ces gaz mélangés est lancée dans le cendrier du fourneau, et de là traverse, après avoir été mélangée avec de l'air atmosphérique dont on règle la quantité à l'aide du registre P, la couche de coke ou de houille en état de combustion pour produire ainsi par celle de l'hydrogène sulfuré du gaz acide sulfureux ; l'autre portion des gaz mélangés est amenée dans la partie haute de ce même fourneau O, et les gaz qui résultent de ces deux courants passent par le carneau Q pour se rendre dans la tour au mélange S avec toute la température que leur a communiquée le fourneau. On peut modifier à volonté cette température en augmentant ou diminuant la quantité du combustible incandescent dans le fourneau, ou en réglant la quantité d'air fourni à la combustion, à l'aide du registre P. Du reste, on cherche à

déterminer l'alimentation en combustible et en air, de façon que le mélange de gaz arrive dans la tour S à une température qui ne soit pas inférieure à 150° C. et celle des gaz qui en sortent pas au-dessous de 115° à 116°. On a observé que c'est à ces températures qu'a lieu la décomposition mutuelle entre le gaz acide sulfureux et l'hydrogène sulfuré, de manière à produire du soufre non combiné et sans déterminer la combinaison du soufre et de l'oxygène que l'on connaît sous le nom d'acide pentathionique, combinaison qui se produit quand la décomposition mutuelle s'effectue aux températures ordinaires, et n'est pas susceptible d'être décomposée par l'hydrogène sulfuré à ces températures.

Quand on recharge le fourneau D avec du coke ou de la houille, le registre R est abaissé afin d'empêcher l'air de passer dans la tour S. Cette tour est construite de façon que les gaz qui la traversent sont à maintes reprises mélangés ensemble, et que l'on facilite et assure ainsi la décomposition mutuelle de l'acide sulfureux et de l'hydrogène sulfuré. Après que cette décomposition est effectuée, les gaz qui quittent la tour S contiennent en mélange une certaine quantité de soufre libre à l'état de division extrême. Ces gaz sont conduits par le tuyau U dans la tour aux lavages W où ils s'infiltrent à travers les interstices des silex placés dans cette tour, en même temps que de l'eau ou autre liquide abondant descend dans la tour en courants rapides. Le soufre à l'état de division se mélange à l'eau en formant un liquide trouble qui s'écoule par le tuyau X dans le récipient Y. On est pourvu d'un nombre convenable de ces récipients dans lesquels on fait arriver successivement le liquide trouble avec lenteur; pendant ce temps le soufre se dépose dans ces récipients, et la liqueur surnageante est puisée dans le dernier récipient et remontée dans la tour aux lavages W. Le soufre recueilli dans les récipients est séché afin de le rendre propre à la fabrication de l'acide sulfurique.

Au moyen des registres *m* et *n*, on règle la quantité de gaz contenant l'hydrogène sulfuré que l'on fait passer soit à travers le coke ou la houille en combustion dans le fourneau O, soit dans la partie supérieure de celui-ci, de manière qu'il se produise ainsi de l'acide sulfureux. On détermine la proportion utile de ces gaz en soumettant à des épreuves les gaz de résidu qui s'écoulent de la tour W par le tuyau Z. Si, lorsqu'on introduit une bande de papier buvard humectée d'une solution d'acétate neutre de plomb dans le tuyau Z, on observe que ce papier noircit, on est certain que l'on a fait passer à travers le combustible une quantité insuffisante d'hydrogène sulfuré contenu dans les gaz mélangés, ou que l'on a admis par le registre P une quantité d'air qui ne suffit pas à sa combustion. Par conséquent, on modifie la position des registres *m* et *n* pour augmenter la proportion des gaz mélangés qui traversent le foyer, ou celle du registre P qui introduit l'air dans le cendrier

du fourneau. Si en introduisant, au contraire, une bande de papier mouillé par la teinture de tournesol dans le tuyau Z, on trouve que ce papier rougit, on reconnaît alors qu'une quantité proportionnelle excessive d'hydrogène sulfuré a été convertie en acide sulfureux, et, par conséquent, on modifie également la position des registres *m* et *n*, afin de diminuer la quantité de gaz mélangés qui traversent le foyer, ou celle du registre P à l'introduction d'air dans le cendrier du fourneau O. Quelles que soient les circonstances, on s'organise pour qu'il y ait dans le fourneau admission d'une quantité d'air suffisante pour maintenir une combustion telle du coke ou de la houille, ainsi que de l'hydrogène sulfuré, qu'on communique aux gaz mélangés l'élévation de température indiquée ci-dessus. Du reste, il est plus avantageux de régler les registres pour qu'il y ait plutôt une très-légère indication d'hydrogène sulfuré dans les gaz qui passent à travers le tuyau Z que d'acide sulfureux.

De la même manière, on peut obtenir la décomposition de l'hydrogène sulfuré contenu dans les gaz mélangés provenant tout aussi bien de la décomposition des résidus par l'acide chlorhydrique que de celle de ces résidus par l'acide carbonique. Dans ce cas, on produit du soufre libre en mélangeant avec les gaz de l'acide sulfureux chaud produit par la combustion du soufre ou des pyrites avec l'air atmosphérique. On fait passer ce mélange à travers la tour aux lavages W pour séparer le soufre non combiné en mélange avec l'eau, et on règle la quantité du soufre ou des pyrites brûlés, et, par conséquent, celle de l'acide sulfureux employé, par le moyen des épreuves sus-indiquées.

Le second objet de ces perfectionnements est d'obtenir une quantité plus considérable de soude ou de potasse caustiques dans la fabrication usuelle de ces alcalis. On parvient à ce but : 1° en employant une proportion plus considérable de menu de houille pour décomposer le sulfate de soude ou celui de potasse quand on met en fusion ; ainsi, au lieu de former son mélange de fonte avec 3 parties de sulfate alcalin, 3 de carbonate de chaux et 1 1/2 à 2 de houille, on prend à peu près des poids égaux de chacune de ces matières en réservant une certaine portion de la houille menue que l'on ajoute ensuite à mesure que la fusion s'opère. On effectue ainsi la décomposition d'une portion du carbonate alcalin produit par cette fusion, et on obtient une quantité proportionnelle plus considérable de soude ou de potasse caustique lors des lavages; 2° en décomposant le sulfure de sodium ou de potassium contenu dans les solutions que l'on obtient par le lavage des alcalis bruts par des oxydes hydratés de fer, de zinc, de manganèse ou de plomb, qui donnent lieu à un sulfure métallique et à de la soude ou de la potasse caustique. Cette décomposition s'effectue en ajoutant aux eaux des lavages portés à l'ébullition, la quantité d'oxyde métallique suffisante pour décomposer le sulfure alcalin qui s'y trouve contenu, quantité qu'on détermine par un essai fait avec un sel

soluble de plomb. Le sulfure ainsi produit est recueilli, lavé avec l'eau et décomposé par l'acide chlorhydrique ou autre acide propre à tenir le métal en solution. Cette solution est ensuite saturée par l'hydrate de chaux ou de magnésie, qui donnent un précipité d'oxyde hydraté du métal, très-propre à décomposer une nouvelle quantité de sulfure de sodium ou de potassium, et à produire de la soude ou de la potasse à l'état caustique.

(*Technologiste.*)

NOTE SUR UNE CLOCHE NOUVELLE EN ACIER,

DITE CLOCHE ANGULAIRE,

PAR M. PALMSTEDT, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE STOCKHOLM.

PLANCHE 2, FIGURES 4 A 6.

Les petites églises n'ayant pas ordinairement des ressources suffisantes pour acheter des cloches, on s'est occupé, à différentes reprises, en Amérique et en Allemagne, de la construction d'appareils économiques de sonnerie, consistant en un ou plusieurs marteaux frappant sur une barre d'acier courbée suivant un certain angle. A ce sujet, il a été publié, en 1856, dans le *Bulletin*, un mémoire dans lequel M. *Palmstedt*, membre de l'Académie des sciences de Stockholm, professeur de technologie et de sciences physiques, faisait connaître les travaux auxquels il s'était livré dans cette voie et les résultats qu'il avait déjà obtenus, en même temps qu'il exprimait l'espoir d'arriver à simplifier les premières cloches angulaires qu'il avait construites. Aujourd'hui cet espoir est réalisé et l'auteur nous adresse le dessin de son nouvel appareil.

On remarquera le changement de disposition des marteaux et le mode d'attache de la barre angulaire qui est rendue complétement fixe. Ce nouveau système supprime les oscillations inévitables que devait produire, dans le premier appareil, le mode de suspension adopté ; en outre, la substitution d'une caisse ou tambour à une cloche à résonnance permet d'établir la sonnerie dans un espace plus restreint.

Les figures ci-jointes représentent la nouvelle cloche angulaire.

Fig. 4 Vue de face de l'appareil.

Fig. 5. Vue de profil.

Fig. 6. Vue en dessus.

a a, barre angulaire en acier.

b, tige de suspension traversant la caisse à résonnance *c*, ainsi qu'une poutre *d* du clocher, contre laquelle elle est retenue par un fort écrou.

m, marteau à deux têtes, destiné à recevoir un mouvement de va-et-vient pour frapper sur la barre *a a*, dans le plan de laquelle il doit osciller; il est en bois, rempli de plomb, et ses deux têtes sont formées de bouchons de liége garnis de cuir.

t, tige du marteau *m*; elle est filetée à sa partie inférieure, de manière à régler à volonté la position du marteau, qu'on arrête à hauteur convenable par deux écrous entre lesquels il est placé.

Cette tige est fixée à un arbre *r* qui passe au sommet de la barre *a a*, perpendiculairement au plan de cette barre, et qui est susceptible de prendre un mouvement d'oscillation.

Les tourillons de l'arbre *r* sont disposés dans des œillères que leur présentent deux fortes pattes en fer *i*, *i*, fixées par des chevilles à l'intérieur de la caisse à résonnance *c*.

h, bras fixé sur le prolongement de l'arbre *r* et destiné, à l'aide d'une corde *v*, à communiquer le mouvement à la tige *t* du marteau.

c, caisse à résonnance placée au sommet de la cloche angulaire et à une petite distance de la poutre *d*; elle est formée de douves en bois assemblées entre deux couronnes de fer. (*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)



BARATTE PERFECTIONNÉE,

PAR M. PETIT, A PARIS.



PLANCHE 2, FIGURES 7 ET 8.

Ce système de baratte perfectionnée se distingue de ceux qui ont été proposés jusqu'ici par une disposition toute particulière, laquelle consiste à ménager un espace libre au-dessus du tambour cylindrique, et fermé en partie par une grille ou une toile métallique dont le but est de recueillir le beurre au fur et à mesure qu'il est projeté par les palettes mobiles de l'appareil,

tout en laissant passer le lait qui a été élevé avec lui, et qui, retenu dans sa marche, se trouve constamment battu par les mêmes palettes.

Cette disposition présente, en pratique, de grands avantages, en ce qu'elle permet de faire mouvoir l'appareil avec toute la vitesse désirable, et par suite d'opérer très-rapidement, ce qui ne peut avoir lieu avec les procédés continus en usage, dans lesquels la crème suit forcément la marche des ailes ou des battes, si on veut imprimer une certaine vitesse accélérée à ces dernières, d'où il résulte, jusqu'à un certain point, que plus on tourne vite, moins on fait d'ouvrage.

Aussi il est à peu près impossible de faire avec la plupart de ces barattes du beurre directement avec le lait, on opère seulement avec la crème; tandis que par le nouveau système l'on peut, sans inconvénient, donner toute la vitese nécessaire aux ailes mobiles. Il est très-facile d'extraire le beurre du lait, ce qui est d'un grand avantage dans bien des circonstances.

La disposition que l'on a imaginée est d'autant plus avantageuse qu'elle permet d'opérer sur une grande échelle, parce que n'étant pas limité par la vitesse ni par la force motrice, on comprend que l'on peut augmenter les dimensions de l'appareil en raison du volume de lait que l'on veut traiter à la fois, condition importante pour les grands établissements.

Le beurre étant toujours recueilli sur la grille placée à la partie supérieure de la baratte au fur et à mesure qu'il est formé, ne reste pas mélangé avec le lait pendant l'opération, ni battu à nouveau par les ailettes.

Tout l'appareil est d'ailleurs chauffé ou refroidi, au besoin, selon la saison dans laquelle on opère, soit par un courant de vapeur ou d'eau chaude que l'on y introduit avant de commencer l'opération, et que l'on enlève à volonté par un robinet adapté à la partie inférieure, soit par un courant d'eau froide qui peut s'échapper de même, et qui sert à nettoyer les parois intérieures avec la plus grande facilité et en même temps avec une grande promptitude.

Pour introduire le lait ou la crème, comme pour retirer le beurre obtenu, la partie supérieure additionnelle de la baratte est assemblée à charnière, de manière à former une sorte de couvercle que l'on peut soulever aisément et faire venir de côté. C'est ce qu'il sera facile de reconnaître en jetant les yeux sur les *fig.* 7 et 8 de la *pl.* 2, qui représentent un appareil perfectionné de ce genre, exécuté sur un mètre de diamètre.

L'auteur a également appliqué contre la caisse de la baratte un indicateur de niveau, avec son robinet, pour permettre de voir la hauteur à laquelle s'y trouve le liquide pendant le travail. Il y a de même adapté une sorte de sonde ou de robinet d'épreuve qui sert à prendre quelques gouttes de lait ou de crème, et à reconnaître par suite à quel degré se trouve l'opération, sans être dans l'obligation d'ouvrir le couvercle. Enfin un thermomètre, rapporté au-dessus ou sur le côté, montre le degré de température de l'intérieur.

La *fig.* 7 en est une section verticale et transversale faite perpendiculairement à l'axe.

Et la *fig.* 8 une section verticale passant par l'axe selon la ligne 1-2.

On voit, à l'aide de ces figures, que cette baratte se compose d'un tambour ou cuve cylindrique A, fondue avec des boîtes à étoupes *a*, dans lesquelles tourne l'axe horizontal B.

Sur cet axe est calée une poulie C qui reçoit le mouvement d'un moteur quelconque pour le communiquer à l'axe, et par suite aux ailes ou palettes D et D′ fixées sur celui-ci.

Les palettes D sont espacées de deux en deux sur l'un des côtés de l'arbre, qui est carré pour les recevoir; et sur le côté opposé une seconde série de palettes D′, également espacées, mais placées entre l'espace vide correspondant aux premières D, présentent avec celles-ci, sur toute la longueur du tambour, une rangée de palettes sans solution de continuité qui peuvent agir les unes après les autres sur le lait ou la crème contenu dans la cuve.

Cette cuve est fermée par le couvercle en fonte F, qui s'ouvre, comme l'indique la *fig.* 7, en pivotant sur les charnières *d*; il vient reposer dans cette position sur un support F′ fondu avec la cuve.

Ce couvercle est muni intérieurement de la toile métallique E, qui forme le compartiment E′ dans lequel le beurre vient se loger par suite du mouvement précipité des palettes, lesquelles projettent le beurre qu'elles ont entraîné dans la direction de ce compartiment. Il devient alors très-facile de retirer le beurre de l'appareil en soulevant le couvercle après avoir desserré les écrous *e* qui le tiennent fixé à la cuve. Il suffit ensuite pour commencer immédiatement une seconde opération, de vider cette cuve en ouvrant le robinet G, placé à la partie inférieure.

On voit tout l'avantage de cette disposition, qui évite les pertes de temps qu'entraînent toujours, dans les appareils connus, l'extraction et la séparation du beurre d'avec le liquide.

Pour chauffer l'appareil, quand cela est nécessaire, un tuyau *g*, muni d'un robinet *h*, est disposé sur l'un des côtés; il amène la vapeur soit dans l'intérieur de la cuve, soit dans une enveloppe en tôle ou autre matière, que l'on ajouterait autour du cylindre A; un second tuyau *g′*, muni d'un robinet *h′*, sert au contraire à envoyer un courant d'eau froide afin de rafraîchir l'appareil quand la température est trop élevée, pour la meilleure réussite de l'opération.

Pour connaître exactement si le lait est au degré convenable, l'on adapte sur l'une des faces du cylindre un thermomètre, et pour s'assurer de son niveau un indicateur en verre H est fixé à l'appareil; un robinet d'épreuve *r*, fixé également près de celui-ci, sert à constater de temps en temps dans quel état se trouve le lait ou la crème, afin de se rendre compte de l'avancement de

l'opération sans être obligé de soulever le couvercle et d'arrêter la marche des palettes. Pour reconnaître mécaniquement quand le battage est terminé, l'on se propose d'appliquer un petit mécanisme qui agirait sur un timbre avertisseur. Il suffirait pour cela, quand le poids maximum de beurre que doit fournir la quantité de lait ou de crème renfermée dans l'appareil est projeté sur la grille E, que celle-ci fasse un petit mouvement, ou que le poids du beurre fasse fléchir un ressort attaché au marteau d'un timbre fixé sur le couvercle au-dessus de la tringle *f* qui soutient la grille. De cette manière, une fois que le lait ou la crème sera introduit dans le cylindre A, et que l'on aura constaté que la température est au degré convenable, l'arbre B, muni des palettes D et D′, mis en mouvement par l'intermédiaire de la poulie C, ne sera plus arrêté qu'à la fin de l'opération, quand le timbre sonnera.

(*Génie industriel.*)

APPLICATION

DES COUSSINETS EN BOIS AUX ARBRES TOURNANT DANS L'EAU,

PAR MM. PENN ET MAZELINE, INGÉNIEURS.

PLANCHE 2, FIGURES 9 A 14.

Les coussinets des arbres de propulseurs à hélice, et en général tous les coussinets fonctionnant dans l'eau sont, on le sait, dans de très-mauvaises conditions d'entretien et de durée.

La difficulté, pour ne pas dire l'impossibilité du graissage, l'action de l'eau de mer sur le métal, rendent l'usure de ces coussinets très-rapide, et leur renouvellement (qui présente des difficultés assez grandes), nécessairement fréquent.

A la suite de nombreuses expériences, les auteurs se sont convaincus que les coussinets en bois de gaïac ou en quelque autre bois dur, surtout lorsqu'on observe certaines conditions dans leur disposition, ont, dans l'eau de mer, une durée infiniment supérieure à celle des coussinets en métal. C'est à la suite de ces observations qu'ils ont imaginé les dispositions de coussinets représentées dans les *fig.* 9, 10, 11, 12, 13 et 14 de la *pl.* 2.

La *fig.* 9 est une section longitudinale faite par une portion de la poupe d'un navire à hélice, suivant l'arbre du propulseur.

L'arbre en fer B est comme d'habitude protégé contre le contact de l'eau de mer au moyen d'un fourreau en cuivre *b*. La portion d'arbre en cuivre C formant corps avec le propulseur A est supportée par deux supports extérieurs D.

Les tourillons du propulseur, la partie renflée E par laquelle il se réunit à l'arbre B, enfin le fourreau *b* tournent dans des coussinets *a*, qui au lieu d'être en bronze sont en bois, et de préférence en bois de gaïac (*lignum vitæ*).

Les *fig.* 10, 11, 12 et 13 sont respectivement des coupes transversales faites suivant les lignes 1-2, 3-4, 5-6 et 7-8. Ces coupes sont, comme on le voit, à une plus grande échelle que la section *fig.* 9, afin d'accuser les ajustements des lames de bois dans le métal qui les enveloppe et les maintient.

On voit par ces coupes que les coussinets se composent de lames de bois *a* disposées longitudinalement dans une enveloppe en bronze *c* dans laquelle elles sont introduites à queue d'hironde, en formant une saillie intérieure suffisante pour que les tourillons ne portent que sur le bois.

Ces lames de bois sont, comme on pourra s'en rendre compte selon la place qu'elles occupent, disposées tout autour de la pièce *c* ou seulement sur une portion du cercle, et elles laissent subsister entre elles des intervalles par où l'eau s'introduisant, maintient le bois humide et remplace le graissage.

La *fig.* 14 fait voir une disposition dans laquelle les bandes de bois, sans avoir besoin d'être fixées à queue d'hironde, se touchent toutes, et par leur forme livrent cependant passage à l'eau, par suite de l'abatage des chanfreins, ce qui forme une série de conduits longitudinaux.

L'on pourrait également composer les coussinets de couronnes ou anneaux en bois enveloppant l'axe, en laissant entre eux des espaces libres pour la circulation de l'eau, bien entendu qu'il sera également convenable de pratiquer dans ces couronnes ou anneaux des rainures longitudinales pour l'écoulement naturel du liquide. (*Idem.*)

VERRE SOLUBLE, WASSERGLAS,

SILICATISATION DES PIERRES,

Par M. JOBARD.

Il y a bien longtemps, sans doute, qu'on rêve aux services que rendrait à l'industrie la découverte d'une solution ou vernis transparent, susceptible de

durcir à l'air, et d'être inattaquable aux agents qui respectent le verre fondu.

Il paraît que cette trouvaille date déjà d'un quart de siècle au moins, mais qu'en présence du peu de protection accordée aux inventions, l'inventeur aura emporté son secret dans la tombe.

Voici ce que nous a raconté, à ce propos, le célèbre *Clément Desormes;* nous n'avons pas perdu un mot de sa narration; car les paroles d'un vrai savant possèdent, sur l'esprit d'un ignorant, une puissance de pénétration, analogue à celle de la balle *Devisme* sur l'épiderme d'un éléphant. « Un jour, dit-il, se présente à moi un individu muni d'un sac de papier plein d'une poudre blanchâtre, et d'un flacon de liqueur, et me dit : Donnez-moi une pièce de cinq francs, marquez-la et enfermez-moi pendant une demi-heure et vous verrez ce qui en aviendra. C'était original, cela me plut. J'enfermai, dans mon cabinet, ce fou qu'un Richelieu eût enfermé à Bicêtre; mais quand il sortit, il me présenta une brique de marbre en me disant : « examinez et analysez-moi ça. » C'était bien du marbre. — Cassez ce morceau en deux et vous y trouverez votre pièce de cinq francs. « En effet elle y était, et marquée. — Mais, lui dis-je, c'est là une invention superbe! — Je le sais bien, car je puis en quelques heures changer votre rampe d'escalier de pierre en marbre, et une statue idem, à très-bon marché. — Nous nous reverrons, confrère, lui dis-je en le quittant. Mais je ne l'ai plus revu et ne sais ni son nom, ni son adresse. Autrefois on aurait pris cela pour une apparition diabolique.

Mais, lui dis-je, il n'y a rien d'impossible en chimie, même la transmutation des métaux, à ce qu'on dit. Vous devriez pouvoir refaire ce qu'un autre a fait. — Cela est vrai, mais il faut du temps, je n'en ai plus, et nous n'avons plus guère aujourd'hui que des chimistes spéculatifs, arrangeurs d'atomes sur le papier et qui dédaignent la pratique; j'ai quitté cette voie et me suis fait chimiste manufacturier; j'ai lâché l'équation pour prendre le pilon, et je m'en trouve bien.

Je quittai mon illustre compatriote en emportant une parcelle de son feu sacré et en répétant cet aphorisme de Quintilien : *Occursus ipse virorum magnorum est aliquid ut ex magno viro, vel ipso tacente, proficias.*

Quelques années après, un professeur bavarois, nommé *Fuchs,* retrouva l'invention en question, à l'époque de l'incendie du théâtre de Munich; mais il ne songea à l'appliquer qu'aux matériaux et étoffes qu'il s'agissait de rendre incombustibles; il l'utilisa ensuite pour la peinture à fresque, sous le nom de *Wasserglas.* Munich, Berlin, Bruxelles possèdent déjà de beaux échantillons de peintures silicatisées, dont la durée menace d'être éternelle. Les palais de Milan auraient eu bien besoin de cette invention pour conserver leurs fresques extérieures, qui tombent en ruine aujourd'hui, dans la rue Balbi surtout.

Les Anglais, qui emploient cette liqueur pour durcir leurs jolies statuettes

de pierre artificielle, ne l'ont pas encore appliquée à la peinture; car l'architecte *Horeau* nous prie de lui en procurer la recette, pour orner les beaux pavillons fantastiques indiens qu'il construit pour les nababs de la Grande-Bretagne.

MM. *Rochas* et *Dalemagne*, qui ne se donnent pas pour inventeurs du *Wasserglas*, ont été les premiers à en faire l'application aux monuments. Puis est venu M. *Kulhmann*, de Lille, qui le fabrique en grand.

C'est pourtant une belle chose de voir une pierre tendre et friable s'imprégner de verre liquide et devenir dure comme du marbre!

Sans doute que du plâtre gâché, serré à la vapeur par le procédé *Abate* de Naples et imprégné de silicate, se changerait en albâtre algérien, le plus beau des sulfates de chaux marbrés, racinés et agatisés qu'on puisse voir.

Il suffirait de tailler un buste, une statue dans un bloc de craie et de les arroser de silicate de potasse pour les rendre éternels. Il est évident que pas un de nos statuaires, s'ils savaient cela, ne prendrait la peine de tailler, à tour de bras, une statue dans un dur et coûteux bloc de Carrare qui lui fait souvent le mauvais tour de tatouer la plus jolie figure d'un affreux mâchurage et lui fait perdre les trois quarts de sa valeur. Nous engageons M. *Fraikin* à aller chercher des blocs de craie à Grez, plutôt que de les faire venir d'Italie. La différence de prix d'achat sera comme cent est à mille, et il n'aura plus besoin de praticiens ou manœuvres dégrossisseurs qui lui coûtent si cher et lui font si peu d'ouvrage en un an.

Puisque le plâtre durcit rapidement sous l'influence du silicate de potasse, le statuaire n'a plus qu'à faire un creux de sa terre; son manuscrit deviendra une édition dont il tirera autant d'exemplaires de marbre qu'il voudra; il pourra vendre alors 100 francs ce qu'il ne peut donner aujourd'hui pour 6,000, et les vestibules du moindre électeur seront aussi bien parés que ceux de nos sénateurs. On dira de la sculpture ce qu'on a dit de la lithographie :

Nos boulevards tout du long
Ne seront plus qu'un salon
Où, sans même avoir posé,
Chacun peut être exposé.

Allons, messieurs les plâtriers, si les artistes ne se hâtent pas d'aller prendre des leçons de silicatisation chez M. *Dalemagne*, allez-y vous-mêmes; mais en attendant, comme vous ne lisez rien, nous allons vous écrire comment il opère. Attention!

Il prend du silicate de potasse préparé avec soin dans son usine et ayant la composition du *verre soluble;* il le dissout dans deux fois son poids d'eau, ce qui donne un liquide formé d'une partie de verre soluble et de deux parties d'eau. C'est ce liquide qui est livré au commerce.

Quand on veut l'appliquer à la silicatisation des pierres, il est convenable de l'étendre encore de deux à trois parties d'eau. On imbibe alors la pierre de cette liqueur, avec des brosses, des pinceaux, des arrosoirs. On a soin de laisser agir tour à tour l'air et la solution. Lorsque la pierre refuse d'absorber de nouvelles quantités de silicate, on en lave la surface avec de l'eau, afin d'éviter la formation d'un vernis siliceux superficiel, qui boucherait les pores.

Cette précaution est importante si l'on veut que la pierre conserve son aspect mat, comme cela doit être dans les statues et la sculpture en général.

Il en coûte 75 centimes par mètre carré. Il faut convenir que ce n'est pas cher.

On a employé cet excellent procédé aux monuments de Versailles, de Fontainebleau, à la cathédrale de Chartres, à l'hôtel de ville de Lyon et au Louvre, où il a donné les meilleurs résultats.

Le célèbre peintre *Kaulbach*, de Berlin, emploie comme suit le verre soluble sur ses peintures à fresque. Il peint d'abord à l'eau, de la manière ordinaire, puis il arrose sa peinture avec la liqueur dont nous venons de parler. La chaux grasse sur laquelle repose la peinture, se transforme en chaux hydraulique, et le tour est fait. C'est ainsi que s'y est pris M. *Portaels* pour son fronton de Caudenberg.

On peut aussi mélanger les couleurs broyées au *Wasserglas* et les appliquer au pinceau; dans ce cas la solution doit être plus concentrée.

En broyant le sulfate de baryte artificiel de son invention et du blanc de zinc, M. *Kulhmann* obtient une peinture très-solide qui remplace la céruse avec une infinité d'avantages, ne serait-ce que d'éviter les odeurs d'huile et d'essence de térébenthine qui sont un poison depuis quelque temps, comme le blanc de plomb. La peinture de Sorel au chlorure de zinc broyé avec du blanc de zinc produit le même effet; reste la question du prix.

Les peintres sur étoffe peuvent également se servir du verre soluble en guise d'épaississant.

Voilà tout le mystère du wasserglas dont on nous demande la recette de tous les côtés, même de la Russie. Fort bien, dira-t-on, voilà qui est connu, et, dès demain, tous nos artistes, tous nos industriels vont en faire des applications à leur art ou à leur métier. Détrompez-vous : pas un de ceux que cela regarde ne lira cette notice qu'il faudrait leur fourrer sous la porte vingt fois, avant qu'ils y jettent les yeux ; mais dans une vingtaine d'années nous serons accosté, comme cela nous arrive assez souvent, par l'un ou l'autre de ces arriérés qui nous dira : Vous qui savez tout, connaissez-vous cette nouvelle invention dont on parle tant, et qui s'appelle la *siphilisation* ou *chilification* des pierres?

C'est une erreur de croire que les bonnes inventions vont vite : il leur faut, comme au gland, un siècle pour devenir chêne.

NOTE

SUR LES PRINCIPES DU MEILLEUR EMPLOI DES COMBUSTIBLES

DANS LES ÉTABLISSEMENTS MÉTALLURGIQUES,

PAR M. LAN, INGÉNIEUR DES MINES.

Rappelons d'abord que, dès qu'il s'agit de la consommation des combustibles, nous devons avoir spécialement en vue l'industrie sidérurgique. En France surtout, la métallurgie du fer, qui semblerait appelée à un développement considérable en raison de l'abondance et de la variété des minerais, se trouve limitée sous le rapport des approvisionnements en combustibles.

Nos fonderies et forges au combustible végétal ont les premières ressenti les effets de cette difficulté. Aussi est-ce dans les usines au bois que naquit l'idée d'utiliser les flammes et gaz dégagés, jusque-là en pure perte, des appareils métallurgiques.

Cette première donnée servit de point de départ aux recherches de savants chimistes et métallurgistes allemands, français et anglais, sur la nature des combustibles gazeux, produits secondaires de la combustion dans les foyers sidérurgiques. La théorie de la combustion fut établie sur des bases mieux définies : l'usage des flammes et gaz perdus provoqua l'idée de la transformation complète des combustibles solides en gaz combustibles. Malheureusement, il faut l'avouer, malgré l'avenir nouveau qu'elle ouvrait à la métallurgie en général, cette seconde partie du problème n'a pas d'abord reçu de solution pratique; au moins, les essais faits à ce sujet n'ont pas abouti à des procédés courants, généralement acceptés. Ainsi, tandis que le plus grand nombre des forges adoptait définitivement l'usage des gaz et flammes perdus pour le *chauffage de l'air, pour la production de la vapeur, pour le réchauffage de certains fers*, etc., etc., on abandonnait *presque partout* le puddlage et le réchauffage soit aux gaz des hauts fourneaux, soit aux gaz provenant de générateurs spéciaux. Pourtant, si l'emploi des premiers présente des difficultés résultant de la liaison forcée qu'on établit entre des appareils auxquels il importe, au contraire, de conserver une certaine indépendance, il n'en est plus de même

dans l'usage de générateurs spéciaux. Aussi, nous savons des forges, en Suisse, en Savoie et en Allemagne, qui, depuis dix ou douze ans, ont continué à faire usage, pour la conversion de la fonte en fer marchand, de fours à générateurs alimentés par les combustibles végétaux et la tourbe, et même par des combustibles minéraux, comme les lignites et les anthracites. Dans un remarquable ouvrage publié récemment par les *Annales des mines* (1[re] et 2[e] liv. 1853), M. *Le Play* a montré comment les forges carinthiennes ont pu, par l'application du principe de la gazéification des combustibles, chauffer les réverbères anglais avec le bois préalablement desséché et converti en *ligneux*, et établir ainsi leur fabrication sur des bases exactement comparables à celles des grandes forges au charbon de terre. L'éminent métallurgiste trace, en même temps, dans cet ouvrage, la voie dans laquelle doit entrer la métallurgie au bois, particulièrement en France, si elle veut conserver ses chances de prospérité[1].

Pendant que les forges au bois se livraient aux essais provoqués par cette nécessité d'amélioration dans l'usage des combustibles, les ateliers au combustible minéral se développaient rapidement. En même temps aussi, toutes les branches de l'industrie, tributaires de la houille, atteignaient à un tel état d'activité, que la production de cette matière première suffisait à grand'peine à la consommation. Son prix de vente suivit, par cela même, une progression ascendante de plus en plus marquée. Or, comme ce développement de l'industrie nationale est étroitement subordonné à l'abondance et au bon marché du combustible minéral, il est de l'intérêt le plus général d'adopter toutes les mesures qui peuvent réaliser ces conditions : ainsi, en particulier, réduire la consommation de la houille dans la production du fer ; et, quoique la situation des forges à la houille soit moins critique que celle des forges au combustible végétal, il importe de voir si les améliorations tentées pour celles-ci ne peuvent pas s'appliquer aussi aux premières.

Déjà on a adopté dans la plupart des grandes forges et fonderies l'usage des gaz et de la chaleur perdue, pour le chauffage de l'air et pour la production de la vapeur. Mais, nous ne craignons pas de l'avancer ici, la portion de chaleur perdue disponible et *applicable à d'autres usages* y est encore considérable.

D'un autre côté, on a, avec raison, attaqué le principe même de la combustion sur les grilles et sous l'influence du tirage incertain, irrégulier des

[1] Les faits contenus dans le travail de M. *Le Play* et d'autres renseignements qui nous parviennent sur les forges de la Westphalie, du Hartz et d'autres districts métallurgiques, nous prouvent que, là où le problème de l'usage des combustibles gazeux a été étudié avec persévérance, la solution complète en a été trouvée, et que de nouveaux procédés de fabrication sont aujourd'hui en roulement continu. Depuis un an déjà les forges de Villotte, en France (Côte-d'Or), s'organisent sur les mêmes bases que celles d'Allemagne.

cheminées. Outre les fâcheux effets de cette irrégularité du tirage sur les résultats du travail opéré dans les réverbères, ce mode de combustion présente encore l'inconvénient de perdre 15 à 20 p. c. du combustible en escarbilles tombant dans le cendrier avec les cendres et le mâchefer. Cette perte augmente, d'ailleurs, très-rapidement avec l'impureté des houilles consommées.

L'adoption d'un courant d'air forcé sous les grilles du réchauffage, l'essai du même moyen au puddlage sont les seules tentatives faites dans la voie d'améliorations vers laquelle nous désirons appeler l'attention des métallurgistes. Or, quels en ont été les résultats, et d'abord quels moyens a-t-on employés, au moins dans le plus grand nombre des forges?

Au réchauffage comme au puddlage, le cendrier a été fermé par une porte en tôle, et l'une de ses parois a reçu un conduit par lequel un ventilateur lançait sous la grille un courant d'air à la pression de $0^m,01$ à $0^m,15$ de mercure. Les dimensions et les formes de la chauffe et de la sole sont généralement restées les mêmes que dans les fours ordinaires.

Dans ces conditions, on a constaté les résultats suivants au *réchauffage :*

1° Les charges arrivent plus rapidement à la température voulue, de là résulte une économie de temps;

2° Le déchet en fer a été amoindri;

3° On a également diminué la consommation en houille, et surtout on a pu employer des charbons de moindre qualité;

4° Mais, avec les dispositions adoptées et en raison de la forte pression donnée quelquefois au courant d'air, des particules cendreuses sont venues sur la sole souiller le fer réchauffé;

5° Enfin les décrassages de la grille ont continué à être une cause d'embarras très-sérieuse et même plus grande qu'avec les fours ordinaires.

Au puddlage, l'essai n'a pas, jusqu'ici, amené de résultats satisfaisants. Ainsi les forges qui ont expérimenté ont reconnu :

1° De grandes difficultés dans l'affinage proprement dit, le fer produit n'étant qu'imparfaitement purifié;

2° Cette opération exigeant, à ses diverses périodes, des degrés différents de chaleur, les dispositions adoptées ne répondaient pas à ces exigences;

3° La difficulté des décrassages et de l'excès de pression se reproduisent ici comme au réchauffage;

4° Enfin les flammes, sortant par la porte de travail sous l'influence de cet excès de pression, gênaient considérablement les puddleurs.

Or, à la vue de ces résultats bons ou mauvais, n'est-il pas évident que ces essais étaient une application du principe de la gazéification des combustibles, et que, si le succès n'a pas été complet, cela vient uniquement de l'insuffisance et de l'imperfection des moyens adoptés? Les résultats obtenus avec les géné-

rateurs, dans les forges au combustible végétal et même dans l'application des gaz de hauts fourneaux au puddlage et au réchauffage, eussent pu guider la pratique d'une manière plus précise. Pour ne revenir que sur un seul des faits observés dans ces essais, nous rappellerons qu'en tenant compte de l'identité des principes on eût pu prévoir qu'au puddlage on aurait, comme avec les générateurs isolés, besoin d'un courant d'air spécial sur la sole, puisque, dans les conditions nouvelles, l'air ne pouvait plus y pénétrer par la porte de travail, et que, d'ailleurs, le courant de gaz affluant de la chauffe devait être essentiellement combustible ou réducteur. La diminution du déchet au réchauffage est, en effet, uniquement due à cette qualité de la flamme d'être, en ce cas, plutôt réductrice qu'oxydante. Tous les autres résultats des essais dont nous parlons s'expliquent aussi aisément en partant du principe de la gazéification des combustibles.

C'est, en effet, sur ce principe que doivent s'appuyer les tentatives d'améliorations dans l'usage du combustible minéral ; mais il importe de ne négliger, dans ces recherches, aucun des résultats déjà acquis à la pratique de l'emploi des gaz dans la métallurgie. De nombreux mémoires ont été publiés à ce sujet, particulièrement dans les *Annales des mines* de 1835 à 1853.

Le principe des recherches à entreprendre une fois admis, son application réclame des études très-variées.

La première doit être celle des moyens propres à effectuer le départ des matières minérales mélangées aux houilles. Les grilles, employées sans embarras dans les fours à gaz alimentés par les combustibles végétaux, généralement peu chargés de cendres, ne sauraient convenir que dans quelques cas fort restreints où l'on dispose de houilles donnant peu de cendres et surtout des cendres réfractaires n'exigeant pas de décrassages trop fréquents. Au contraire, le principe de la fusion complète des cendres, déjà appliqué dans quelques anciens générateurs, paraît devoir offrir une meilleure solution. Des expériences déjà faites par nous-même, sur les indications de M. *Grüner*, dans une chauffe particulière où l'on chargeait avec la houille des battitures et scories de forge, nous ont démontré qu'on peut tirer parti de cette idée.

A cette première étude se rattachent naturellement celles de la forme de la chauffe à adopter, de la disposition des conduites de vent.

Ensuite viennent les recherches sur la quantité d'air à introduire dans la chauffe et sur la sole, de sa pression et de sa température.

Enfin, suivant le travail à effectuer dans les fours à gaz, les dimensions et dispositions de la sole devront vraisemblablement être plus ou moins modifiées.

Ici, où il s'agit non plus seulement de décrire des procédés et des appareils

fonctionnant déjà, mais d'améliorer ou d'inventer, on comprendra que nous devions nous borner aux indications générales qui précèdent.

Note additionnelle, par M. L. GRUNER, *ingénieur en chef des mines.*

Aux considérations générales ci-dessus exposées par M. *Lan*, j'ajouterai quelques faits, afin d'éviter aux métallurgistes la répétition d'expériences déjà tentées, et pour marquer, en outre, le sens dans lequel il conviendrait, ce me semble, de tenter de nouveaux essais.

Le but à atteindre est la suppression des grilles dans les fours à réverbère, cause évidente d'une très-grande perte de combustible.

On y a substitué, en divers lieux, diverses dispositions que nous allons passer en revue.

Dans les usines à cuivre de Swansea, au pays de Galles, tout en conservant la grille, on laisse accumuler à dessein, au-dessus des barreaux, de grands fragments de *mâchefer* qui constituent une sorte de nouvelle grille, perméable à l'air, mais non ouverte au passage des menus fragments des combustibles. Ce système, dont M. *Le Play* a fait ressortir tous les avantages [1], fut inventé par les fondeurs anglais, principalement en vue de la combustion de l'anthracite qui, plus que la houille collante, tend à couler dans le cendrier.

Dans ce système, l'air s'échauffe en traversant les masses rouges de mâchefer, puis se transforme en oxyde de carbone en passant au travers d'une couche combustible en ignition de $0^m,50$ à $0^m,60$ de hauteur. Cet appareil est, par suite, un véritable générateur d'une extrême simplicité. Il convient surtout lorsqu'il s'agit d'amener à une température moyennement élevée, mais uniforme, un four à réverbère d'une étendue relative très-grande. Tels sont, en particulier, les fours de grillage des usines à cuivre. Et, en effet, on parvient à y griller 1,000 kilog. de minerai avec 120 kilog. d'anthracite, tandis que dans le système ordinaire des fours à barreaux on consommait autrefois, pour la même opération, jusqu'à 500 kilog. de houille.

Mais ce système réussirait difficilement dans le cas de houilles trop collantes, car l'air, simplement aspiré par une cheminée, ne pourrait traverser une aussi forte couche de combustible agglutiné.

L'application de ce procédé est également difficile, quelle que soit, d'ailleurs, la nature du combustible, lorsqu'il s'agit d'obtenir une température très-

[1] Description des procédés métallurgiques employés dans le pays de Galles pour la fabrication du cuivre. 1848.

élevée, et surtout des variations brusques dans le degré d'intensité et la nature plus ou moins oxydante ou réductive de la flamme.

Les fondeurs de Swansea, avec un mélange convenable de houille et d'anthracite et une hauteur de charge moins forte que pour les fours de grillage, parviennent cependant à produire facilement la température que réclame la fusion des minerais, des mattes et du cuivre brut; mais, comparés aux chauffes ordinaires, ces fours spéciaux n'offrent pas, à beaucoup près, pour la fusion, des avantages aussi marqués que pour le grillage. D'ailleurs, dans ces opérations, on n'a jamais besoin de brusques coups de feu et de variations fréquentes dans la nature de l'atmosphère du four. Ce système ne saurait donc convenir au puddlage de la fonte de fer, même dans le cas d'un mélange approprié de houille et d'anthracite. Il s'adapterait mieux aux fours de réchauffage, mais ne préviendrait jamais entièrement toute perte de combustible, sous forme de débris accumulés dans la chauffe, car, en faisant tomber les masses de mâchefer en excès, on ne saurait empêcher complétement le menu combustible de passer aussi avec elles au travers de la grille.

Une seconde disposition qui remédie, dans certains cas, aux inconvénients signalés est celle des générateurs indépendants; je dis *dans certains cas*, car il est bien évident que les générateurs à grille laissent subsister complétement le défaut capital des fours à réverbère. Il ne saurait donc être question, en ce moment, que des générateurs *à cuve*.

On connaît leur disposition : on sait que dans les uns, comme l'a proposé *Ebelmen*, on se débarrasse des cendres du combustible par voie de fusion, et dans ce cas leur marche est continue, tandis que celle des autres est *intermittente*, par suite de l'enlèvement périodique des crasses et cendres à l'état solide ou pâteux. Le choix à faire dépend de l'opération pour laquelle on prépare les gaz.

Mais tous ces générateurs, un instant en faveur auprès des maîtres de forges, furent de nouveau abandonnés presque partout. Or cet abandon est-il bien motivé? Voilà la question.

Je ne crains pas de répondre *non*. Seulement je n'entends pas prendre la défense de tous les générateurs autrefois proposés. On peut leur reprocher, avec raison, d'exiger une force motrice trop grande et des constructions hors de proportion avec le but à atteindre. S'il faut, pour chaque réverbère en particulier, un générateur indépendant, il est bien clair que la place et la dépense nécessaires seront de beaucoup supérieures à celles des réverbères ordinaires.

Il me semble que le problème pourrait être résolu par deux méthodes diamétralement opposées.

Première méthode. — On pourrait construire un générateur unique à

grandes dimensions, sorte de haut fourneau très-peu élevé, mais à ventre large et creuset rétréci, dans lequel on fondrait les cendres d'après le procédé *Ebelmen*. Il desservirait à la fois tous les réverbères d'une même usine. Reste à savoir si les frais d'établissement des nombreuses conduites et surtout la perte de chaleur due au parcours des gaz entre le générateur et les fours de combustion n'annihileraient pas, en grande partie, les avantages de ce système. L'expérience seule peut prononcer d'une manière positive; mais je ne saurais *à priori* en recommander l'application.

Deuxième méthode. — Le deuxième mode de procéder n'offre pas les mêmes inconvénients. Les essais sont faciles et n'exigent pas, dans tous les cas, une transformation immédiate aussi radicale des établissements existants. D'ailleurs plusieurs tentatives ont déjà réussi, et ce sont les résultats obtenus en divers lieux que je me propose surtout de mentionner ici.

Cette deuxième méthode consiste, d'une manière générale, à transformer en générateurs les chauffes ordinaires des réverbères, et cela en ne les modifiant que le moins possible. A ce point de vue, les chauffes à fond de mâchefer de Swansea rentrent dans le système en question, et en y ajoutant une tuyère à air chaud pour la combustion des gaz, ainsi que je le dirai vers la fin de cette note, on pourrait, je pense, les appliquer aussi au travail du fer, au moins dans le cas de houilles non collantes.

On a cru longtemps que, pour la transformation complète de l'oxygène de l'air en oxyde de carbone, il fallait une épaisse couche de charbon incandescent; de là l'excès de hauteur des premiers générateurs. Mais les fours de Swansea, et surtout les analyses d'*Ebelmen*, prouvent qu'une hauteur de $0^m,30$ est plus que suffisante, et cela, même avec une pression de vent peu considérable, au moins si l'air est préalablement chauffé. On peut donc réduire les générateurs aux dimensions ordinaires d'une chauffe de réverbère, ou, en d'autres termes, transformer les chauffes elles-mêmes en générateurs par l'injection forcée de l'air chaud et la substitution d'une sole imperméable aux barreaux de fer de l'ancienne grille.

Les premières tentatives pour réaliser l'idée en question remontent à l'année 1841. *Ebelmen* et MM. *Thomas* et *Laurens* s'en sont occupés en France, M. *Faber Dufour* en Allemagne, et à la même époque, avec un succès plus complet, M. *B. Frèrejean*, à la forge de Crans, en Savoie [1]. C'est cet habile maître de forge qui me paraît avoir le premier résolu le problème d'une manière pratique. Dès l'année suivante, en septembre 1842, je vis, en effet,

[1] *Valérius*, dans son ouvrage sur la métallurgie du fer, publié en 1843, parle de l'emploi des ventilateurs, injectant l'air sous les grilles des chaudières à vapeur, comme d'un procédé avantageux, récemment introduit dans quelques usines de la Belgique, et il ajoute que l'on pourrait aussi appliquer ce procédé aux réverbères des usines à fer.

dans l'usine de Crans, tous les fours de puddlage et de réchauffage au régime du courant d'air forcé, et en même temps un autre four chauffé au gaz du haut fourneau.

Ce motif m'engage à commencer par cette usine la revue des quelques forges où l'on pratique, avec plus ou moins de succès, le puddlage ou réchauffage des fers dans les réverbères sans grille et à courant d'air forcé.

L'usine de Crans, située près d'Annecy, sur la rivière qui sort du lac de ce nom, se compose d'un haut fourneau au bois, de feux comtois et de plusieurs fours de puddlage et de réchauffage, avec les appareils ordinaires de cinglage et d'étirage des usines anglaises, le tout mis en mouvement par un certain nombre de roues hydrauliques.

Outre les fontes obtenues à l'usine même, on y affine les produits de plusieurs hauts fourneaux voisins, tels que ceux d'Epières et de Gy [1].

La houille étant fort chère à l'usine de Crans, M. *Frèrejean* dut rechercher d'autres combustibles et s'appliquer à en réduire, autant que possible, la consommation. Il se servit donc, concurremment avec la houille, de tourbe des marais voisins, et plus tard, surtout, d'une sorte de lignite des environs. En même temps, on appliqua l'air comprimé à la fois au puddlage et au réchauffage.

Les fours à puddler étaient de deux sortes (en 1842) : les uns simples, mais à deux soles, comme les fours champenois; les autres doubles, c'est-à-dire à deux portes opposées et à grandes charges. La chauffe des fours simples était un carré de $0^m,90$ de côté. Pour la mettre à l'air forcé, on fixa simplement deux tuyères parallèles et horizontales à eau dans la paroi opposée au pont, à $0^m,20$ ou $0^m,25$ au-dessus des barreaux de la grille. Les tuyères étaient, à leur tour, couvertes par une couche à peu près égale de combustible. Les buses avaient $0^m,04$ de diamètre; la pression du vent était, en moyenne, de $0^m,38$ à $0^m,40$ d'eau, et sa température de 120° C. On chauffait l'air dans un petit appareil placé au bas de la cheminée du four de puddlage même. Pour empêcher les fuites de gaz par le cendrier, on laissait simplement les barreaux de la grille s'obstruer totalement par les cendres et le mâchefer. Après trois ou quatre chaudes, on se débarrassait de l'excès de cendres, en ôtant deux ou trois barreaux sur l'un des côtés de la grille. L'opération se faisait assez vite et sans une trop grande perte en escarbilles; cependant, pour remédier, autant que possible, à ce dernier inconvénient, M. *Frèrejean* fit pratiquer une porte spéciale dans le four, en face de la porte de chargement. On sortait alors par là, à chaque décrassage, deux masses scoriacées à peu près sphériques, provenant

[1] En 1842, les hauts fourneaux de Crans et d'Epières étaient alimentés par un mélange de bois vert et de charbon de bois.

des deux côtés de la grille, et d'environ $0^m,30$ à $0^m,40$ de diamètre; mais ce travail avait l'inconvénient d'être plus pénible pour les ouvriers que le décrassage ordinaire.

Quant aux résultats obtenus, quoique j'aie eu occasion de les observer moi-même, au moins en partie, je préfère laisser parler M. *Frèrejean*, qui, dans deux récentes lettres, a eu l'extrême obligeance de me faire connaître nettement les avantages et les inconvénients du système en question.

« Les fours ainsi disposés ont fonctionné durant trois ans environ [1]. Le travail se faisait bien. La principale économie que cette disposition permettait de réaliser consistait dans l'emploi d'une houille de qualité inférieure (qui n'est même qu'un lignite) et qui ne pouvait intervenir utilement dans le réchauffage des fours à puddler avant l'emploi de l'air forcé. »

Dans la seconde lettre, revenant sur ce point, M. *Frèrejean* ajoute : « Le rapport de la consommation des fours soufflés au combustible brûlé dans les fours ordinaires était à peu près comme 19 à 22; mais l'on faisait, en outre, intervenir une plus grande proportion de houille de qualité inférieure, en sorte qu'en réalité l'économie était d'un cinquième environ. »

Je dois dire qu'en 1842, lorsque je visitais l'usine de Crans, on se servait d'un mélange de tourbe et de houille de Rive-de-Gier, et que, si l'on avait fait usage de houille seule, on eût sensiblement réduit les dimensions de la chauffe.

M. *Frèrejean* signale ensuite deux inconvénients :

« D'abord ce système exige une assez grande quantité de vent, et très-peu d'usines peuvent disposer, pour cet usage, d'une force motrice suffisante.

» Ensuite les ouvriers puddleurs, qui sont accoutumés à activer leur feu à volonté, dans les fours à courant d'air libre, sont contrariés de ne pouvoir faire de même dans les fours soufflés; le plus grand nombre ne se plie que difficilement à ce genre de travail, ou exige une augmentation de paye par 1,000 kilog. »

L'habile maître de forges ajoute néanmoins :

« Cela n'empêche pas que, dans les lieux où le vent forcé peut être obtenu économiquement et où la houille est de mauvaise qualité, on ne puisse tirer un très-bon parti des fours soufflés, même en accordant une petite augmentation de paye à l'ouvrier. »

Enfin je citerai encore la réponse suivante à une autre de mes questions :

« L'inconvénient de la sortie des flammes par la porte de travail est peu de chose si l'on conserve la cheminée. De ce côté-là il n'y avait pas de plaintes de la part des ouvriers puddleurs. »

[1] On a supprimé ce mode de travail il y a deux ans, parce que, depuis lors, on a trouvé plus avantageux de puddler au gaz du haut fourneau et d'opérer le réchauffage au gaz proprement dit provenant d'un générateur à tourbe.

Qu'il me soit permis maintenant d'ajouter quelques mots sur les inconvénients signalés.

Il faut, pour les fours soufflés, une certaine force motrice que n'exigent pas les chauffes ordinaires; tel est, sans contredit, l'inconvénient principal des nouveaux fours; mais aussi, il faut bien le dire, on s'exagère, en général, la puissance nécessaire.

Dans les fours à anthracite de Swansea, l'oxyde de carbone se produit par simple tirage, et dans les fours à ligneux de Carinthie, que cite M. *Le Play*, ce gaz se forme de même aussi bien par simple tirage qu'à l'aide d'un appareil soufflant. Une forte pression semble donc inutile; ce qu'il importe surtout, c'est de chauffer l'air. Ainsi, au lieu d'une machine soufflante à piston, un simple ventilateur suffira certainement.

Pour une grande forge, on pourrait, je pense, employer avec avantage le nouveau ventilateur *Lemielle*, sur lequel je reviendrai à la fin de cette note, ou celui de M. *Fabry*.

Le deuxième inconvénient tient en partie à la routine des ouvriers, et n'est donc pas précisément absolu. D'ailleurs on peut obtenir les coups de feu nécessaires, en faisant varier le volume d'air à l'aide d'un robinet placé sur le porte-vent du four. Et, en effet, M. *Frèrejean* me répond sur ce point : « Nos fours étaient pourvus de ce robinet, et je ne doute pas que l'ouvrier vigilant et observateur ne puisse, après suffisante expérience, arriver à un dosage d'air proportionné à la température dont il a besoin dans les diverses phases de l'opération. Néanmoins l'habitude du puddleur ordinaire de *piquer* les barres de la grille et d'avoir ainsi presque instantanément le coup de feu dont il croit avoir besoin est difficile à vaincre. »

Difficile à vaincre, soit, mais non pas impossible; l'expérience de trois ans et, depuis lors, le puddlage au gaz du haut fourneau prouvent assez, ce me semble, que la difficulté a pu être surmontée finalement à la forge de Crans. Mais, pour favoriser ces coups de feu et les changements brusques dans la nature de l'atmosphère du four, il faut, outre les tuyères injectant l'air au milieu du combustible solide, une autre tuyère pour la combustion même de l'oxyde de carbone, ainsi que cela se voit dans tous les fours à gaz.

Cette condition a été réalisée dans une autre forge, celle de la Rivière, dans la Haute-Vienne, l'une des plus importantes et des mieux dirigées du groupe du Périgord. Elle appartient à MM. *Bouillon* frères et comp., de Limoges; j'eus occasion de la visiter, pour la première fois, en automne 1849.

Cette usine se composait alors d'un haut fourneau, de quatre feux comtois couverts avec réverbère à la suite et de deux fours de réchauffage à la houille. Une grande roue à augets de $8^{m},33$ de diamètre mettait en mouvement un gros mill formé de deux paires de cylindres et un petit mill composé de trois

équipages à trois cylindres. Une seconde roue, d'égale dimension, servait de moteur à un grand atelier de tréfilage et de pointes de Paris. On traitait, dans cette forge, outre les fontes fabriquées à la Rivière même, les produits du haut fourneau de Firbeix, dans la Dordogne. Les fontes étaient affinées au charbon de bois dans les feux comtois, les loupes cinglées aux cylindres et transformées en massiaux ; ceux-ci, réchauffés à la houille, passaient au petit mill, où on les étirait en fer marchand fin ou verges de tirerie.

En 1849, le four à réverbère était construit à la manière ordinaire, si ce n'est que, pour diminuer la consommation et le déchet, on avait progressivement réduit ses dimensions. Le maximum de hauteur de la voûte au-dessus de la sole ne dépassait pas $0^m,30$, et on ne chargeait à la fois que 200 kilog. Dans ces conditions, on passait jusqu'à trente charges par 24 heures, soit 6,000 kilogrammes. Le déchet des massiaux était de 10 p. c., et la consommation en houille de Newcastle de première qualité, de 500 à 550 kilog. par tonne. Ces résultats, déjà fort beaux, étaient cependant encore onéreux, vu le prix élevé de la houille. Pour y remédier, me rappelant les faits observés à Crans, je conseillai au directeur de la Rivière l'emploi du vent forcé. M. *Bouillon* fils, élève fort distingué de l'école de Châlons, comprit de suite les avantages du nouveau procédé et en réalisa toutes les conditions avec beaucoup de sagacité. En 1850, lors de ma seconde visite, je trouvai le nouveau four en activité. La grille avait été supprimée ainsi que le cendrier ; la chauffe se trouvait transformée en une sorte de creuset à parois verticales, dont le fond plat avait une légère pente, de la face du pont vers le côté opposé. Là se trouvait une porte, au niveau du fond, pour opérer le décrassage une fois par douze heures. Par chacun des deux côtés étroits de la chauffe, une tuyère horizontale lançait de l'air au milieu du combustible et transformait ce dernier en gaz oxyde de carbone et hydrogène carboné. Enfin la combustion de ces gaz se faisait au-dessus du pont, à l'aide d'une troisième tuyère fortement aplatie, projetant une mince nappe d'air au travers de la chauffe, à peu près parallèlement à la voûte du réverbère, ou plutôt suivant un plan légèrement incliné vers la sole, comme dans la plupart des fours à gaz. On avait donc, en résumé, un véritable générateur, mais un générateur des plus simples, fonctionnant sans embarras. Par une manœuvre facile de robinets, on pouvait, à volonté, accroître ou diminuer l'intensité du feu et rendre la flamme tour à tour oxydante ou réductive. Comme on avait, d'ailleurs, de beaucoup raccourci la cheminée, la flamme sortait, en général, par la porte de travail et empêchait l'air froid extérieur de pénétrer dans le four. Le déchet fut ainsi ramené à 9 p. c. et la consommation à 300 ou 350 kil. par tonne de fer. Jusque-là on avait marché à l'air froid ; mais on a dû aussi, depuis lors, comme à Crans, chauffer le vent. Une récente lettre de M. *Bouillon* m'apprend, d'ailleurs, que,

depuis ma tournée de 1850, le four n'a pas cessé de fonctionner convenablement, et que ses résultats sont toujours des plus satisfaisants.

Ainsi, en résumé, voilà un four à gaz qui fonctionne depuis cinq ans à la houille, avec une parfaite régularité et une très-grande économie de combustible, grâce surtout à la suppression complète de la perte des escarbilles au travers de la grille.

Le four de la Rivière ne fut jamais affecté au puddlage, mais il est évident, à priori, qu'il conviendrait aussi bien pour cette opération que pour le réchauffage ; il faudrait seulement conserver à l'ancienne cheminée toute sa hauteur pour que l'ouvrier puddleur ne fût pas gêné par la sortie des flammes.

L'appareil de la Rivière me paraît constituer un véritable progrès sur celui de Crans ; seulement on peut se demander si, avec une houille moins pure, les décrassages ne deviendraient pas gênants et par trop fréquents ; par suite, s'il ne vaudrait pas mieux tenter la fusion des cendres. La question ne me paraît pas douteuse ; seulement cela exigera, je le crains, des constructions plus coûteuses. Pour transformer les cendres en silicates fluides, il faudra ajouter des scories de réchauffage riches en fer, donc l'action corrosive est à redouter pour les briques de la chauffe, et, afin d'y remédier, on devra probablement substituer, aux parois réfractaires, des caisses en fonte à eau, à la manière des fineries anglaises. Ce mode de construction serait surtout nécessaire dans le cas où l'on voudrait tenter l'établissement d'un générateur unique pour le service de tous les réverbères d'une grande forge. Toute la partie voisine du point de fusion devrait être composée de caisses en fonte à courant d'eau.

Citons maintenant un four à gaz de tourbe.

Il en existe en divers lieux. Nous avons déjà mentionné celui de Crans. Un four analogue fonctionne, depuis plusieurs années, à Undervilliers, dans le Jura (Suisse) ; j'eus occasion de le voir en 1853, et on l'emploie encore avec avantage, ainsi que me l'écrit l'un des ingénieurs de la localité. Je me bornerai, pour le moment, à quelques indications générales.

La forge d'Undervilliers est à peu près organisée comme celle de la Rivière, dans la Haute-Vienne. On affine les fontes au bois dans des feux comtois, cingle les loupes aux cylindres ébaucheurs, réchauffe les lopins dans un four à gaz de tourbe et achève l'étirage à l'aide d'un petit mill. On y fabrique surtout des verges de qualité supérieure pour fils de fer. Les cylindres sont mus par plusieurs turbines.

Le four à gaz est accolé au réverbère et remplace sa réchauffe. Il est construit d'après les principes de ceux qu'*Ebelmen* a nommés *générateurs à combustion renversée*. C'est une cuve en briques réfractaires, à parois verticales, dont le vide intérieur mesure $0^m,40$ sur $0^m,50$ et $1^m,50$ de hauteur

totale. Dans l'une des deux parois étroites se trouvent deux tuyères horizontales et parallèles à 0m,35 au-dessus de la sole du four. Immédiatement au-dessous des tuyères, une porte, habituellement fermée, sert au décrassage. En face des tuyères existe une ouverture, de la largeur même du four (0m,40), au niveau de la sole et ayant 0m,55 de hauteur. Elle donne issue aux gaz qui de là, par un conduit vertical compris entre le générateur et le réverbère, se rendent directement dans l'espace réservé au-dessus du pont. Un tuyau en fonte, garni d'argile réfractaire, traverse horizontalement ce même espace et projette dans la direction du réverbère, au milieu du courant de gaz, de l'air chaud comprimé, par une série de très-petits trous faisant fonction de buses.

Le générateur est constamment rempli de briquettes de tourbe sur la hauteur totale de 1m,50; une plaque de fonte en ferme l'orifice de chargement, et une trémie à double registre permet de charger sans déperdition de gaz [1].

La tourbe est simplement séchée à l'air.

Le réverbère lui-même se compose de deux parties; d'un premier compartiment pour les chaudes au blanc soudant et d'un second plus petit, à la suite, pour les chaudes préparatoires au rouge. Enfin, au bas de la cheminée, se trouve l'appareil à air chaud, construit sur le modèle du système de *Wasseralfingen*. Mais cet air chaud ne sert que pour la combustion du gaz, tandis que les buses du générateur reçoivent de l'air froid, et cela, ce me semble, à tort. D'autre part, la pression du vent paraît exagérée, car elle est de 0m,30 à 0m,40 d'eau.

Chaque compartiment du réverbère reçoit 250 kilog. de fer, sous forme de lopins ou de massiaux; on les fait passer du second dans le premier dès qu'ils ont atteint la chaleur rouge. Il faut trente-cinq à quarante minutes pour chauffer et étirer tous les lopins de chaque charge, et 2,000 kilog. passent en

[1] Il me semble que, dans une foule de circonstances, il vaudrait mieux laisser le gueulard du générateur ouvert. Par suite de la position des tuyères, en face du large passage de sortie, et sous l'influence aspirante de la cheminée, à peu près tous les gaz se rendraient au réverbère même avec un gueulard entièrement libre. Dans tous les cas, on atteindrait ce but avec une cheminée un peu haute, un vent d'une faible pression et un générateur plus élevé, légèrement rétréci vers le haut. En se servant de tourbe, de bois vert, de bois fossile ou de lignites humides, on aurait l'avantage de sécher le combustible dans les parties supérieures du générateur, et cela sans affaiblir le pouvoir calorifique des gaz combustibles par une proportion trop forte de vapeurs d'eau. Ce même générateur, ainsi disposé, conviendrait également pour les anthracites, les lignites ordinaires et toutes les houilles non collantes; ces combustibles pourraient, d'ailleurs, être employés aussi bien à l'état menu qu'en morceaux. Enfin rien n'empêcherait de disposer ce générateur pour la fusion des cendres. En le rétrécissant au niveau des tuyères et disposant le creuset comme une finerie anglaise, on fondrait aisément toutes les matières terreuses par des additions de scories de forge.

Il est, d'ailleurs, bien évident qu'un générateur à gueulard fermé sera préférable dans le cas d'un combustible sec.

six heures. Au bout de ce temps, il faut décrasser le générateur, opération qui n'est ni longue ni fort pénible, car les tourbes ne renferment que 4 à 5 p. c. de cendres; elles proviennent des Hautes-Combes Oxfordiennes du Jura.

D'après une moyenne de quatre ans, on consomme, par 100 kilog. de fer étiré, $0^{mc},183$, ou environ 85 kilog. de tourbe, et le déchet des massiaux est de 11,75 p. c.

En résumé, le générateur d'Undervilliers fonctionne régulièrement et d'une manière avantageuse depuis plusieurs années, et il en est de même de celui de Crans. Pour les tourbes, la question des fours soufflés semble donc déjà à peu près résolue, sauf en ce qui concerne la fusion des cendres, dont les avantages ou les inconvénients ne sauraient être appréciés que par des expériences positives.

Enfin, pour terminer notre revue des fours soufflés, je dirai encore quelques mots d'un générateur à anthracite employé dans les forges de la vallée d'Aoste (Piémont). Je dois ces renseignements à M. *V. Baron*, qui visita Aoste en 1848, à l'époque où il dirigeait l'usine d'Ardon, dans le Valais.

Les anthracites brûlés à Aoste tiennent parfois jusqu'à 25 p. c. de cendres; on les applique au puddlage et au réchauffage du fer. Le générateur se compose d'une cuve verticale de 1 mètre en carré et de 2 mètres environ de hauteur totale. Le combustible repose sur une grille à barreaux de fer, et au-dessous, dans le cendrier, on injecte un courant d'air forcé. Le fond du cendrier est constamment baigné d'eau, pour ménager la grille par l'extinction des escarbilles, et peut-être aussi pour augmenter le volume des gaz par le mélange de la vapeur d'eau au courant d'air forcé.

La cuve du générateur, formée de maçonnerie réfractaire, est revêtue, au dehors, dans sa partie supérieure, d'une caisse en fonte, d'où part latéralement le tuyau qui donne issue au gaz. Une trémie à registre sert au chargement de l'anthracite. Une porte inférieure, habituellement fermée, permet d'opérer des décrassages périodiques. Ces dispositions ne sont pas toutes à imiter, et pour des combustibles aussi impurs la fusion des cendres serait probablement préférable.

Dans tous les cas, le générateur à combustion renversée d'Undervilliers marcherait mieux et d'une manière plus utile, puisqu'on supprimerait la perte due à la grille. Et cependant, malgré ces désavantages, le générateur de la vallée d'Aoste a fonctionné pendant plusieurs années (et fonctionne probablement encore) d'une manière satisfaisante et économique, eu égard à la nature terreuse du combustible.

Si maintenant, à la suite de ces divers exemples, je rappelle encore les fourneaux à ligneux de Carinthie, cités par M. *Lan* et décrits par M. *Le Play*, il me sera permis de conclure que, dans une foule de circonstances et avec toutes

sortes de combustibles, les fours à gaz ou fours soufflés présentent des avantages incontestables sur les anciens fours à grille. Et, si déjà les procédés imparfaits, usités jusqu'à présent en divers lieux, méritent la préférence sur les réverbères à tirage naturel, que ne doit-on pas attendre de générateurs construits d'après de meilleurs principes?

Mais, ces générateurs, faut-il les adopter dans tous les cas? Y aurait-il avantage d'en faire l'application aux grandes forges à la houille? Je le crois fermement. Si de sérieux essais n'y ont pas été tentés, c'est que le bas prix de la houille a permis, jusqu'à ce jour, d'en sacrifier, sans trop de perte, 15 à 20 p. c. sous forme d'escarbilles mêlées aux cendres. Mais le temps me paraît venu, où il faudra partout compter avec le prix de ce combustible et adopter un mode de combustion plus convenable.

On objecte contre le procédé nouveau le surcroît de dépenses dû aux appareils soufflants, et, par cela même, la complication plus grande dans l'arrangement général des forges. Cette crainte me paraît exagérée, surtout pour ce qui tient à la force motrice des machines soufflantes. Les exemples de Swansea et de Carinthie prouvent que, pour la *production* du gaz, on peut, à la rigueur, se passer d'un courant d'air comprimé, lorsque le combustible n'est pas collant, et que, si le vent forcé est nécessaire pour la *combustion* du gaz, lorsqu'on veut produire des coups de feu vifs, on peut au moins se contenter, pour cela, d'une pression de $0^m,010$ de mercure, ou de $0^m,13$ d'eau.

Dans tous les cas, un bon ventilateur sera certainement suffisant; et, lorsqu'il s'agira d'alimenter simultanément tous les fourneaux d'une même usine, les grands ventilateurs des mines pourront rendre de fort bons services. Le ventilateur *Lemielle* [1], que tout le monde a pu voir à l'Exposition universelle, et celui de M. *Fabry* me paraissent surtout devoir convenir pour ce but. Le premier peut fournir de l'air à la pression de $0^m,10$ à $0^m,20$ d'eau; et, avec une force motrice de 30 à 35 chevaux, on aurait aisément 10 mètres cubes ou 13 kilog. d'air par seconde, à la pression moyenne de $0^m,13$ d'eau. Or, le calcul montre qu'un pareil volume suffirait pour produire et brûler le gaz nécessaire à l'alimentation de quarante-cinq fours de puddlage. En effet, un four de puddlage ne consomme guère, par heure, plus de 100 kilog. de bonne houille, déduction faite du poids des cendres et des escarbilles; ainsi, par seconde, la consommation est de 1/36 d'un kilog. Mais il faut environ 10 kilog. d'air pour gazéifier et brûler entièrement 1 kilog. de houille, soit,

1 Ce ventilateur, inventé par M. *Lemielle*, à Valenciennes, en 1853, fonctionne déjà sur une centaine de mines en France et en Belgique. D'après les expériences de M. *Glépin*, ingénieur, il rend 53 à 60 p. c. du travail dépensé; celui de M. *Fabry*, 55 à 60 p. c. lorsque la pression est de $0^m,08$ d'eau.

par seconde et par four, environ les 10/36 de 1 kil., ce qui, pour les 13 kil. d'air, correspond à 46,8 fours.

Ainsi une machine de 30 à 40 chevaux, appliquée au ventilateur *Lemielle*, alimenterait sans peine tous les fours soufflés d'une grande forge ; et comme les chaleurs perdues, convenablement utilisées, fournissent, dans ces grandes usines, plus que la vapeur absorbée par les appareils de cinglage et d'étirage, on ne devrait pas être arrêté par la question de la force motrice.

Le seul point à résoudre est de savoir quel sera, dans chaque cas, le meilleur mode de gazéification.

A cette question je vais tâcher de répondre, autant que le permettent, du moins, les essais ci-dessus mentionnés.

1° Dans le cas d'une houille grasse ordinaire, un générateur proprement dit me paraît impraticable. Comme dans les hauts fourneaux, la houille se collerait et obstruerait le passage aux gaz produits. Il faut donc imiter la Rivière et avoir recours aux simples fours soufflés. Le seul essai qui reste à faire, c'est de comparer le système de la Rivière au système de la fusion des cendres.

2° Lorsque les houilles sont sèches (à courte ou à longue flamme), et lorsqu'on a des lignites ou des anthracites, on pourra employer les fours soufflés, les générateurs proprement dits, ou même le système des grilles à mâchefer de Swansea, pourvu, toutefois, que, dans le cas de coups de feu à produire, on munisse ces derniers fours de tuyères à air chaud pour la combustion des gaz. Le choix à faire entre ces trois systèmes dépendra, en général, des circonstances locales et surtout de la proportion plus ou moins forte des cendres. Quelques expériences comparatives seront nécessaires. Il faudrait surtout comparer le four soufflé de la Rivière au générateur à combustion renversée d'Undervilliers ; ce générateur pourrait, d'ailleurs, comme on l'a vu, être facilement disposé pour la fusion des cendres. Il suffirait de rétrécir la partie située au niveau des tuyères, puis la revêtir de bâches en fonte à courant d'eau. Comme fondant, on prendrait des scories de forge.

3° Pour les tourbes, les lignites humides, les bois fossiles et même le bois ordinaire, le générateur d'Undervilliers, un peu exhaussé, puis rétréci dans sa partie supérieure, me paraît également l'appareil le plus convenable. En laissant le gueulard ouvert, on se débarasserait, sans perte sensible, de la vapeur d'eau et, au lieu de charger du ligneux (bois torréfié) comme en Carinthie, on pourrait faire immédiatement usage de bois vert. Dans le cas de cendres abondantes, on pourrait, ici encore, disposer le bas du foyer de façon à transformer les matières terreuses en silicates fluides par des additions de scories de forge.

Le sujet que nous venons d'aborder est certainement fort important à plus

d'un titre. Il est utile aussi de remarquer que les questions qu'il embrasse n'intéressent pas seulement les usines à fer, mais encore le traitement des autres métaux et même le simple chauffage des chaudières à vapeur. A ce point de vue, bien des appareils ou dispositions diverses seraient à mentionner, tels, entre autres, que l'appareil *Beaufumé* pour le chauffage des chaudières, le four *Ballefin*[1] pour la fusion de l'acier, etc. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

COUSSINETS EN CUIR,

PAR M. BONHOMME.

L'expérience a démontré que le cuivre, l'antimoine et les autres métaux dont on fait les coussinets, se fendent et s'usent très-vite par le frottement des arbres, surtout lorsque ceux-ci tournent avec une très-grande vitesse; il était essentiel qu'une autre matière fût employée pour la composition des coussinets. Le cuir, qui est un corps peu conducteur de la chaleur, et qui ne s'altère pas par le frottement, si intense qu'il soit, est donc très-propre à cet usage. Les nombreux essais faits par l'inventeur prouvent que les coussinets exécutés d'après son système ne s'échauffent nullement, et qu'il ne se produit plus dans les arbres des rainures ou cavités, comme cela a quelquefois lieu par l'effet de matières dures se trouvant dans les métaux dont sont formés les coussinets ordinaires.

Il est à observer que les débris des vieilles courroies de fabriques peuvent être avantageusement employés pour la confection de ces coussinets, si préalablement on les enduit d'une graisse conservatrice, ce qui sert à alléger le frottement et dispense du graissage à l'huile. (*Génie industriel.*)

[1] Nous dirons, à cette occasion, que des essais pour la fusion de l'acier à la houille furent aussi entrepris par M. *Hort* dans l'une des usines de Rives (Isère), et que M. *Gros-Renaud* a également, depuis cette époque, inventé un four soufflé d'une forme assez différente pour la fusion de l'acier au moyen de la houille crue.

MOYENS DE RÉPARER LA POTERIE FENDUE,

PAR M. DUMOULIN.

On sait que la poterie commune est sujette à se fendre, quand elle est exposée à l'action du feu. Voici le moyen que l'auteur emploie pour remédier à cet inconvénient.

Il faut mettre dans le vase fendu deux ou trois morceaux de sucre avec le tiers d'un verre d'eau, le placer sur un feu très-vif, puis promener le liquide sirupeux sur la partie fendue. Le sucre fondu suinte à travers les fentes du vase; bientôt, par l'action du feu, il se carbonise sous forme d'un corps dur et compacte bouchant entièrement les fissures.

L'on comprend que ce produit caramélisé ne peut, en aucune façon, nuire aux matières culinaires ou autres que ces vases ainsi ressoudés pour ainsi dire pourraient renfermer pour être soumis à la cuisson. (*Idem.*)

CONSERVATEUR DU CALORIQUE POUR LA CUISSON DES ALIMENTS,

PAR M. MAIRE.

Cette invention simple consiste à opérer ou compléter la cuisson des aliments loin du contact du feu, dans un appareil conservateur du calorique. La viande, les légumes secs ou autres aliments que l'on veut faire cuire sont placés dans une marmite en métal ou en terre avec la quantité d'eau et les assaisonnements nécessaires; cette marmite, du genre autoclave, est placée sur un feu quelconque jusqu'à l'ébullition; la température est élevée de 15 à 20 degrés plus haut si la marmite est en métal : ce degré de chaleur étant obtenu, la marmite est enlevée et placée dans l'appareil conservateur, qui a la forme d'un étui à chapeau, contenant des matières non conductrices du calorique entre deux enveloppes; le fond et le couvercle sont garnis de la même manière.

Au bout de quatre à cinq heures les aliments sont cuits comme s'ils n'avaient pas cessé d'être sur le feu, et l'on obtient un bouillon, du bœuf ou des légumes qui ont plus de saveur et d'arome que par le procédé ordinaire, parce qu'il y a concentration.

L'on aura une idée de l'efficacité du conservateur du calorique de M. *Maire*

par ce seul fait qu'ayant fait chauffer de l'eau à l'ébullition dans une marmite qui contenait 23 litres, qu'il plaça dans un appareil conservateur imparfait; au bout de vingt-quatre heures, le thermomètre indiquait que la température n'était descendue qu'à 52 degrés.

La chaleur se conserve d'autant plus longtemps que la marmite ou la chaudière est plus grande. (*Technologiste.*)

DES ENGRAIS LIQUIDES.

La question des engrais liquides demeure toujours la grande question, et toutes les recherches pour en augmenter la masse et la qualité, soit naturellement, soit artificiellement, méritent au premier chef d'être encouragées, quoi qu'en puissent dire ou penser ceux qui se croiraient volontiers en possession du monopole des idées justes.

Des expériences sont poursuivies dans le voisinage de Paris, relativement à l'application des engrais liquides. On sait que cela se pratique depuis plusieurs années en Angleterre sur une grande échelle, à l'aide d'un système de circulation souterraine fort ingénieux. C'est encore là une cause qu'il appartient à notre époque de réaliser, en utilisant ainsi la grande masse de déjections liquides qui demeurent perdues chez nous pour l'agriculture.

En attendant, nous nous bornerons pour le moment à recommander l'emploi des moyens aussi simples que faciles et économiques, qui sont actuellement à la portée de tout le monde, pour rendre usuel l'emploi des *fumures liquides*, à l'aide desquelles on peut pour ainsi dire suppléer à sa guise, au moins à quelques-unes des influences atmosphériques lorsqu'elles font défaut.

Différents moyens sont employés pour transporter et répandre sur les champs les fertilisants engrais liquides. Un propriétaire de Toulouse, qui s'est rendu adjudicataire des urines provenant des casernes de la garnison, les répand simplement à l'aide d'un tonneau ordinaire monté sur deux roues, dans le genre de ceux de nos porteurs d'eau; il fait disposer à l'arrière une planchette placée obliquement, sur laquelle, le jet venant de la partie inférieure du tonneau, vient s'épancher et se répandre en nappe sur le sol. L'on conçoit que le cylindre creux dont sont munis les tonneaux d'arrosage remplirait beaucoup mieux le but que la planchette primitive.

Un simple baquet muni de tourillons et monté sur les brancards d'une brouette suffit également au transport de l'engrais liquide.

Un grand cuvier, monté comme le baquet dont il vient d'être question, est applicable au même usage; le brancard est muni de deux roues et peut, en

égard à cette disposition, être transporté par un cheval là où il convient d'utiliser le liquide.

L'emploi de ces appareils si simplifiés est considérablement facilité, pour la séparation des matières liquides, par l'adjonction des pompes de constructions diverses, mais qu'il convient d'exécuter de la manière la plus économique. Nous allons indiquer trois espèces de pompes qui nous paraissent remplir convenablement et économiquement le but que l'on se propose.

On suppose que les engrais liquides ont été transportés par avance dans des fosses pratiquées à proximité des champs où ils doivent être répandus.

La première de ces pompes, la plus luxueuse, se compose d'un corps de pompe ordinaire, en métal muni de son piston à soupape simple; la bielle qui met cette pompe en mouvement a son centre de mouvement sur une verge métallique s'adaptant au corps de la pompe. Le corps de pompe se relie au moyen d'un collier à un trépied en fer qui se place lui-même au-dessus du trou à engrais liquide; elle est enfin terminée par un tube, partie métallique, partie en matière élastique plongeant dans le réservoir et amenant l'engrais dans la cavité inférieure du corps de pompe. Le tube déverseur peut être également muni d'un tuyau en caoutchouc permettant de répandre le liquide dans diverses directions.

Une deuxième espèce de pompe, beaucoup plus rustique, se compose d'un simple corps de pompe en bois, avec frettes de soutenement, piston ordinaire dont le levier de manœuvre s'engage dans des appendices du corps de pompe même. Cette pompe peut se placer à demeure sur le puits contenant le liquide. C'est l'ancienne pompe de nos campagnes.

Nous avons enfin la pompe arabe, d'une construction extrêmement simple, d'un facile entretien, d'une manœuvre très-peu fatigante. Elle se compose, en principe, d'un simple piston affectant la forme de ces lanternes en papier dont on se sert pour les illuminations publiques; cette enveloppe est fermée en haut et en bas par deux plateaux en bois. Le plateau inférieur, portant le tuyau d'aspiration muni de sa soupape, et pouvant se fixer au fond d'un baquet ordinaire muni du support de soutenement de la bielle motrice qui vient elle-même se rattacher à une tige dépendante du plateau supérieur portant les soupapes de dégagement, l'on conçoit que par l'effet de l'abaissement du piston le vide s'y produira, et que par l'effet contraire, les matières liquides soumises à l'action de l'air atmosphérique s'ouvriront passage dans le corps du piston, pour y être comprimées dans la descente nouvelle du piston et s'échapper par les soupapes de dégagement du plateau supérieur et se répandre dans le baquet et de là sur le sol. Malgré leur grande simplicité, les pompes de ce genre peuvent encore monter 2,000 litres de liquide à l'heure. (*Génie industriel.*)

BIBLIOTHÈQUE TECHNOLOGIQUE

DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE [1].

Louis Figuier, L'Année Scientifique et Industrielle; 1re année, 1 vol. in-12, Paris, 1857.

Le Dr H. Valerius, Les Phénomènes de la Nature, leurs lois et leurs applications aux arts et à l'industrie, d'après Zimmermann; in-8°, Bruxelles, 1857.

Guilmard, La Connaissance des styles de l'Ornementation; Paris, 1857.

A. Perdonnet et C. Polonceau, Nouveau portefeuille de l'Ingénieur des chemins de fer; texte in-8°, atlas in-folio; Paris, 1857.

Monuments du moyen âge et de la renaissance dans l'ancienne Pologne depuis les temps les plus reculés jusqu'à la fin du XVIIe siècle; in-4°, Varsovie et Paris, 1857.

La Pandore, journal de bijouterie; Paris.

Dr W. Lübke, Denkmäler der Kunst; Stuttgart, 1857.

Landrin, Du plomb, de son état dans la nature, de son exploitation, de sa métallurgie et de son emploi dans les arts; 1 vol. in-12, Paris, 1858.

A. Devillez, Mémoire sur l'exploitation de la Houille, à la profondeur d'au moins mille mètres; Mons, 1857.

Kunstdenkmäler des Christliches Mittelalters in den Rheinlanden; Leipzig, 1857.

Payen, Traité complet de la Distillation; 1 vol. in-8°, Paris 1858.

Basset, Traité théorique et pratique de la Fermentation; 1 vol. in-12, Paris, 1858.

Ziegler, Carte géographique de l'Industrie suisse; Winterthur, 1857.

[1] La Bibliothèque du Musée est ouverte au public les mardi, jeudi et samedi, de midi à quatre heures.

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Des arrêtés royaux du 16 janvier 1858 accordent remise des droits d'entrée :

Aux sieurs Ackermans et Leroy, fabricants à Jette-Saint-Pierre, sur une machine à déformer les chaussures ;

Aux sieurs Ch. Van Hoegaerden et Vandevin, filateurs à Cureghem-lez-Bruxelles, sur un batteur-étaleur à un volant ;

Aux sieurs Philippart, à Béclers (Hainaut), sur une machine à presser les huiles.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de janvier 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 17 décembre 1857, accordent :

Au sieur Piton (F.-A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 novembre 1857, pour un système de calorifère ;

Au sieur Robinet (L.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 novembre 1857, pour une machine à fabriquer deux ou plusieurs pointes de Paris à la fois, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 novembre 1857 ;

Au sieur Genhart (H.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 novembre 1857, pour des modifications apportées à la machine à nettoyer les couteaux et les fourchettes, brevetée en sa faveur le 10 juin 1857 ;

Au sieur Le Françay, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 novembre 1857, pour un nécessaire à l'usage des fumeurs ;

Au sieur Cohen (A.-A.-S.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1857, pour un appareil à fabriquer les tuyaux et autres produits céramiques, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 décembre 1856 ;

Au sieur Hébert fils (E.-F.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1857, pour un mécanisme à fabriquer les étoffes façonnées dit : *Espoulineuse-brodeuse*, breveté en France, pour 15 ans, le 11 septembre 1856, en faveur du sieur Voisin (C.), dont il est le cessionnaire ;

A la dame Giron, née de Gamond (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1857, pour un système de baignoire, à réservoir d'eau chaude et à étuve chauffe-linge, breveté en France, pour 15 ans, le 13 décembre 1855, en faveur du sieur Trottier (H.-E.), dont elle est l'ayant cause ;

Au sieur Fabart (J.-M.-A.-E.), représenté par le sieur Roquebert (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 novembre 1857, pour un système de machine à tisser les étoffes brochées ;

Au sieur Marqfoy (G.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 novembre 1857, pour un disque électrique applicable aux chemins de fer, breveté en sa faveur, le 12 juin 1857 ;

A la dame Rowland (M.-B.), représentée par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 novembre 1857, pour des perfectionnements apportés aux savons et à leurs préparations ou composés, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 19 mai 1857 ;

Au sieur Reuver (D.), représenté par le sieur Hérode (D.), à Schaerbeek, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 novembre 1857, pour des modifications apportées au système de propulseur à rames tournantes, breveté en sa faveur, le 6 juillet 1857 ;

Au sieur Couy fils (J.-B.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 novembre 1857, pour l'application d'une substance à la fabrication des engrais et à la désinfection des matières organiques, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 août 1857 ;

Au sieur Robert (G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 novembre 1857, pour une machine à vapeur rotative, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 novembre 1857 ;

Au sieur Daniell (H.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 novembre 1857, pour un mode de communication, par signaux, entre le pilote et le timonier d'un vaisseau, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 28 octobre 1857 ;

Au sieur Bataille (H.), maître de carrières à Calonne, un brevet d'invention, à prendre date le 1er décembre 1857, pour la fabrication de cheminées, carreaux, parquets, etc., avec le ciment de Tournai ;

Au sieur de Legh (L.), entrepreneur de travaux publics, à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 1er décembre 1857, pour un système de stores articulés propres à la fermeture des vitrines ;

Aux sieurs Paheau (A.) et Metz (E.), fabricants à Liége, un brevet d'invention,

à prendre date le 1er décembre 1857, pour un système de fabrication de fourchettes en fer et en acier ;

Au sieur Brussaut (P.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1857, pour un pèse-bagages, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 novembre 1857 ;

Au sieur Beckers (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1857, pour un appareil d'exhibition de peintures stéréoscopiques, breveté en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 7 avril 1856 ;

Au sieur De Coster (P.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1857, pour un système de poulie indépendante opérant la transmission, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 novembre 1856 ;

Au sieur Montel (P.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1857, pour un système de force motrice, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 novembre 1857;

Au sieur Grizard (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1857, pour des perfectionnements apportés aux montres, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 août 1857 ;

Au sieur Kinder (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1857, pour des perfectionnements dans les appareils de sciage des surfaces irrégulières, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 6 mai 1857 ;

Au sieur Charlier (C.), fabricant d'armes, à Wandre, un brevet d'invention, à prende date le 2 décembre 1857, pour un système d'armement par la détente, applicable au pistolet revolver ;

Au sieur Romeu (F.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1857, pour la fabrication d'épingles tordues, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 23 décembre 1856 ;

Au sieur Henkes (J.), teinturier, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er décembre 1857, pour l'extraction d'une matière textile;

Au sieur de Saint-Léger (M.), représenté par le sieur Deligny (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 décembre 1857, pour un appareil à lessiver et à laver le linge ;

Au sieur Hainaut (D.-J.), à Watermael-Boitsfort, un brevet d'invention, à prendre date le 3 décembre 1857, pour des modifications à toute espèce de fourneaux, propres à les rendre fumivores ;

Au sieur comte Ostrorog (S.-J.), représenté par le sieur comte Antoszewski (L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 décembre 1857, pour un instrument de musique appelé *Mélodina*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 novembre 1857 ;

A la *Société générale de matériels de chemins de fer*, représentée par le sieur Hobin (V.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 4 décembre 1857, pour un système de marteau-pilon, à mouvement de rotation;

Au sieur Dixon (J.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 décembre 1857, pour un robinet flexible;

Au sieur Martin (G.-G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 décembre 1857, pour une composition propre à amorcer les revolvers;

Au sieur Chassepot (A.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 décembre 1857, pour un système d'obturation, applicable à toutes les armes à feu, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 18 août 1857;

Au sieur Poot (G.-P.), fabricant d'armes, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 4 décembre 1857, pour un système de tiroir à échappement, applicable au fusil Lefaucheux;

Au sieur Defourny (J.), armurier, à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 5 décembre 1857, pour un système de fusil se chargeant par la culasse;

Aux sieurs Malteau (A.) et Rigonaux (E.), représentés par les sieurs Hougel et Teston, à Verviers, un brevet d'importation, à prendre date le 5 décembre 1857, pour un procédé propre au lainage, à sec ou à frais, des draps et étoffes de tous genres, breveté en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 7 août 1857;

Au sieur Brooks (E.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 décembre 1857, pour des perfectionnements apportés à la fabrication des canons de fusils, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 8 juin 1857;

Aux sieurs Brignon et Goudet, représentés par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 décembre 1857, pour un système de fabrication de pièces de forge par la combinaison de la presse hydraulique et du marteau-pilon, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 23 novembre 1857;

Au sieur de Villiers (L.-M.-B.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 décembre 1857, pour un procédé de fabrication d'allumettes chimiques non inflammables sans le secours de la volonté, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 novembre 1857;

Au sieur Van Hinsbergh (H.-J.), représenté par le sieur Billings (F.-W.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 décembre 1857, pour la fabrication du papier avec les écailles florales et les feuilles du maïs;

Au sieur Armbruster (Ch.), représenté par le sieur Lemmen (G.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 5 décembre 1857, pour la construction d'une hélice destinée à la propulsion des bateaux à vapeur;

Aux sieurs Raboisson et Cie, représentés par le sieur Le Cacheux de Nira (C.-A.-A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 décembre 1857, pour un

pétrin mécanique, breveté en France, pour 15 ans, le 19 octobre 1855, en faveur du prédit sieur Raboisson ;

Au sieur Rival (J.), représenté par le sieur Herremans, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 décembre 1857, pour un système de manomètre, à pesanteur spécifique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 juillet 1857 ;

Au sieur Lavie (R.-P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 décembre 1857, pour des additions au système de construction de moulins à meules horizontales, breveté en sa faveur le 5 janvier 1857 ;

Au sieur Williams (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 décembre 1857, pour des perfectionnements dans l'attelage et l'accouplement des voitures de chemins de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 11 novembre 1857 ;

Au sieur Zoubschaninoff (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 décembre 1857, pour un ciment propre à enduire l'intérieur des tonneaux et autres capacités en bois, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 novembre 1857 ;

Au sieur Guyet (P.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 décembre 1857, pour un système de robinets, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 décembre 1857 ;

Au sieur Blavier (F.-N.), peintre à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 7 décembre 1857, pour un procédé de fabrication de mosaïque en verre ;

Aux sieurs Moreau frères, fondeurs, à Boussu, un brevet d'invention, à prendre date le 8 décembre 1857, pour des perfectionnements aux robinets ;

Au sieur Donas (J.-B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1857, pour un instrument d'optique ou physioscope, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 octobre 1857 ;

Au sieur Lord (W.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1857, pour un perfectionnement apporté aux machines à carder les matières filamenteuses, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 juin 1857 ;

Au sieur Ager (W.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1857, pour une machine à décortiquer et à nettoyer le riz, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 28 octobre 1857 ;

Aux sieurs Iravis et Casartelli, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1857, pour un appareil régulateur de l'accès et de l'écoulement des fluides, breveté en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 25 mai 1857 ;

Au sieur Callès (A.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date

le 9 décembre 1857, pour des additions au système d'appareils de chauffage et de ventilation, breveté en sa faveur le 10 mars 1857 ;

Au sieur Waraksine (Th.), représenté par le sieur Clavareau (F.), ancien avoué, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 décembre 1857, pour une machine destinée à assortir les graines et les semences par la ventilation, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er décembre 1857 ;

Au sieur Moule (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 décembre 1857, pour un appareil propre à brûler les compositions pyrotechniques dans la production de la lumière artificielle ;

Au sieur Piedbœuf (G.), à Jupille, un brevet d'invention, à prendre date le 9 décembre 1857, pour des perfectionnements apportés au *carburateur-Launay ;*

Au sieur Hepworth (M.), mécanicien, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 9 décembre 1857, pour un mouvement appliqué au temple des métiers à tisser ;

Au sieur Rypens-Peeters (J.-F.), à Niel, un brevet d'importation, à prendre date le 11 décembre 1857, pour un four à cuire les briques, tuiles, pannes, etc.

Des arrêtés ministériels, en date du 24 décembre 1857, accordent :

Au sieur Cartwright (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 décembre 1857, pour des perfectionnements dans l'application et la manière de fonctionner des excentriques de machines à vapeur, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 9 février 1857 ;

Au sieur Poole (J.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 décembre 1857, pour des perfectionnements dans les soupapes de sûreté, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 11 février 1857 ;

Au sieur Renand (S.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 décembre 1857, pour un procédé de culture de la vigne et des boutures d'arbres fruitiers, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 11 septembre 1857 ;

Au sieur Laurecisque (F.-A.), représenté par le sieur de Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 décembre 1857, pour un système de mobilisation des éléments servant à l'étude de la géographie, breveté en sa faveur le 1er avril 1857 ;

Au sieur Bouwens (T.-J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 décembre 1857, pour des modifications à la machine à vapeur rotative, brevetée en sa faveur le 19 juin 1854 ;

Au sieur Roggeman (B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 décembre 1857, pour la fabrication de chapeaux en soie pour ecclésiastiques ;

Au sieur Bower (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un

brevet d'importation, à prendre date le 15 décembre 1857, pour des perfectionnements dans les appareils à fabriquer le gaz d'éclairage, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 5 mars 1857;

Aux sieurs Thirion, représentés par le sieur Oudart (V.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 décembre 1857, pour une machine soufflante à colonne d'eau ou de mercure, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 6 août 1857;

Aux sieurs Thirion, représentés par le sieur Oudart (V.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 décembre 1857, pour une machine pneumatique, à colonne de mercure, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 6 août 1857.

Des arrêtés ministériels, en date du 7 janvier 1858, accordent:

Au sieur Van Lerberghe (A.-B.), avocat, à Ypres, un brevet d'invention, à prendre date le 6 novembre 1857, pour une machine à battre et à teiller le lin;

Au sieur De Saulty (F.-A.), à Tournai, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 novembre 1857, pour des améliorations apportées au système de cornues à gaz d'éclairage par l'eau et la houille, breveté en faveur du sieur Le Prince (X.), à Liége, le 15 juillet 1852;

Au sieur De Landtsheer (N.-F.), directeur-gérant de la Société linière, à St-Gilles (Brabant), un brevet d'invention, à prendre date le 27 novembre 1857, pour une application du système Woolf aux machines à vapeur horizontales et verticales;

Au sieur Badoni (J.), représenté par le sieur Crooy (Ad.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 décembre 1857, pour une disposition spéciale de fours propres aux opérations métallurgiques, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er décembre 1857;

Au sieur Pechet (S.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 décembre 1857, pour un système de graissage continu d'axes et d'arbres verticaux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 décembre 1857;

Au sieur Parsy (Ad.), ingénieur à Audenarde, un brevet d'invention, à prendre date le 16 décembre 1857, pour un mécanisme propre à recueillir les votes et à faire connaître le résultat du scrutin dans les assemblées délibérantes;

Au sieur Doyen (P.), à Ans, un brevet d'invention, à prendre date le 16 décembre 1857, pour une machine à sarcler;

Au sieur Miller (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 décembre 1857, pour des perfectionnements dans les appareils et la fabrication du sucre, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 4 juin 1857;

Au sieur Paule (J.-M.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 décembre 1857, pour des perfection-

nements dans la ventilation des mines, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 11 juin 1857 ;

Au sieur Brichet (V.-P.-H.), représenté par la dame Dumoulin-Colombier, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 décembre 1857, pour une modification au système de fermeture et de démontage des fusils se chargeant par la culasse, breveté en sa faveur, le 25 février 1857 :

Au sieur Bovy (J.-D.), mécanicien, à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 19 décembre 1857, pour un mouvement appliqué aux boîtes des navettes de métiers à tisser ;

Au sieur Beaufumé (F.-E.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 décembre 1857, pour un appareil fumivore gazéificateur ;

Au sieur Sibille (H.), représenté par les sieurs Le Duc frères, à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 décembre 1857, pour des additions au procédé de décortication des céréales et graines légumineuses, breveté en sa faveur, le 31 mai 1855 ;

Au sieur Hannotte (J.), négociant, à Hodimont, un brevet d'invention, à prendre date le 19 décembre 1857, pour la composition d'une colle propre à parer les chaînes des tisserands ;

Au sieur Rosenbaum (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 décembre 1857, pour un étui à aiguilles ;

Au sieur Wilber (W.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 19 décembre 1857, pour des dispositions d'appareils à extraire l'huile des graines et d'application de l'air chaud, brevetées en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 28 octobre 1857 ;

Au sieur de Coster (P.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 décembre 1857, pour des additions à l'appareil purgeur à mouvement différentiel pour la fabrication du sucre, breveté en sa faveur le 16 décembre 1854 ;

Au sieur Rowan (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 décembre 1857, pour des perfectionnements dans les machines à sérancer et à teiller les matières textiles, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 2 juillet 1857 ;

Au sieur Testud de Beauregard (F.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 décembre 1857, pour un procédé de photographie, dit *photochromie*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 novembre 1857 ;

Aux sieurs Sampson (G. et J.) et Ledger (E.), représentés par le sieur Kirkpatrick (W.-E.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 décembre 1857, pour des perfectionnements aux appareils à plier longitudinalement les étoffes tissées, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 10 juin 1857 ;

Au sieur Lejeune (N.-J.), coutelier, à Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 21 décembre 1857, pour un système de coffre-fort contre les risques d'incendie ;

Au sieur Vander Cruyssen (L.-E.), négociant, à Gand, un brevet d'invention à prendre date le 19 décembre 1857, pour un télégraphe à signaux destiné aux gardes-route des chemins de fer ;

Au sieur Gérard (A.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 21 décembre 1857, pour une roue électro-motrice ;

Aux sieurs Avril frères, représentés par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 décembre 1857, pour des perfectionnements dans l'impression en couleurs de cartes de géographie et de toutes gravures, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 12 décembre 1856 ;

Aux sieurs Raimond (L.-F.), Berthommé (J.-L.) et Lion (J.-V.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 décembre 1857, pour la fabrication d'une pierre artificielle plastique, brevetée en France, pour 15 ans, le 25 août 1857, en faveur desdits sieurs Berthommé et Lion ;

Au sieur Deiss (E.), représenté par le sieur Deiss (A.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 23 décembre 1857, pour un procédé de fabrication du sulfure de carbone ;

Au sieur Starr (H.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 décembre 1857, pour des perfectionnements apportés à la construction des charnières, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 juillet 1857 ;

Au sieur Doflein (N.-J.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 23 décembre 1857, pour un système d'armes à feu se chargeant par la culasse ;

Aux sieurs Doutrewe (F.) et Tilkin (T.), armuriers, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 24 décembre 1857, pour un système de gâchette-détente ;

Au sieur Dunesme (E.-L.), à Braine-le-Comte, un brevet d'invention, à prendre date le 24 décembre 1857, pour un système de tiroir équilibré et à détente ;

Au sieur Guisez (J.-E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 décembre 1857, pour un batteur mobile, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 décembre 1857 ;

Au sieur Kind (H.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 décembre 1857, pour un système de glissière à détente, propre au forage des puits ;

Au sieur Pellegrin (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 décembre 1857, pour un système de boîte de graissage applicable aux paliers de machines, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 novembre 1857 ;

Au sieur Pincoffs (S.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 décembre 1857, pour un procédé de

traitement des garances et de leurs préparations, breveté en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 19 juin 1857 ;

Au sieur Wood (G.-H.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre le 24 décembre 1857, pour des perfectionnements dans les machines à percer les roches, brevetés en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 3 novembre 1857;

Au sieur Schmidt (H.), mécanicien, à Saint-Nicolas (Flandre orientale), un brevet d'invention, à prendre date le 28 décembre 1857, pour un appareil de décharge de vapeur ;

Aux sieurs Descamps (J.) et Carpiaux (J.), respectivement à Dampremy et à Lodelinsart, un brevet d'invention, à prendre date le 28 décembre 1857, pour un mode de fermeture des lampes de sûreté et l'application de verres de toutes dimensions.

Février 1858. BULLETIN Tome 33. — N° 2.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

MÉMOIRE

CONCERNANT UN PHOTOMÈTRE NOUVEAU,

Par M. Eugène BUREL, ingénieur civil.

PLANCHE 3, FIGURES 1 A 3.

A Messieurs les Président et Membres de l'Académie des sciences de Rouen.

Messieurs, la photométrie est une branche des sciences physiques qui voit chaque jour augmenter son importance pratique. La multiplicité des combustibles employés à la production de la lumière, la variété de leurs applications à l'éclairage public, industriel et privé, rendent très-difficile la juste appréciation de leurs valeurs relatives, tant sous le rapport de leur pouvoir éclairant que sous celui du prix de revient. C'est cependant là que réside tout entière la question d'économie qui doit guider le consommateur dans le choix de tel ou tel mode d'éclairage, que ce consommateur soit une ville, un manufacturier ou un simple particulier.

Jusqu'ici les appareils photométriques connus sont restés à l'état d'instruments de cabinet, encore bien imparfaits, exigeant de la part de l'observateur, non-seulement des connaissances toutes spéciales, mais encore une

grande délicatesse du sens de la vue, pour arriver à des résultats *moyens* plus ou moins approchés de la vérité.

C'est qu'en effet les différences minimes entre les intensités de deux lumières comparées semblaient devoir échapper à l'imperfection de nos sens, tant qu'on ne serait pas parvenu à en multiplier la sensibilité, sous l'influence d'un phénomène particulier.

M. *Bunsen*, physicien distingué, a, le premier, conçu l'idée de substituer à la méthode des ombres comparées, qui constituaient le principe du photomètre le plus usité avant lui, l'observation de l'effet produit par l'*opposition* de deux lumières à un corps semi-translucide qui les sépare.

Ainsi, il avait raisonné dans ce sens qu'un corps demi-transparent, comme du papier huilé, par exemple, placé entre deux lumières, absorbe, réfléchit et réfracte des quantités de rayons proportionnelles à l'intensité de chacune d'elles; et que réciproquement, quand il est traversé de part et d'autre par une égale quantité de rayons, les autres fonctions de l'*écran* (terme dont nous nous servirons désormais) sont en équilibre, et les distances relatives qui le séparent des deux lumières, en expriment les pouvoirs éclairants relatifs, suivant la loi de *Leslie.*

Restait la difficulté de mesurer la proportion de rayons lumineux absorbés, réfléchis ou réfractés par l'écran : ou seulement de s'assurer de la position exacte où celui-ci laissait passer une égale quantité de rayons de part et d'autre.

M. *Bunsen* parvint à la vaincre partiellement, en laissant une portion du papier non imprégnée de la matière grasse, laquelle forme une tache qui disparaît lorsque l'écran est également éclairé des deux côtés. On comprend, en effet, que la faible différence qui existe entre la translucidité de la partie grasse et celle de la partie sèche, est d'autant plus sensible qu'il y a une surabondance de lumière de part ou d'autre. C'est le phénomène analogue qui se produit dans le diorama de *Daguerre*, et journellement dans nos appartements, où les dessins brochés d'un rideau de mousseline se dessinent nettement à l'intérieur, tandis qu'ils s'aperçoivent à peine si on les examine du dehors.

La découverte de M. *Bunsen* offrit donc à la photométrie un élément nouveau dont la patique s'empara avidement.

Un petit cadre en métal mince sert à recevoir le morceau de papier imprégné dans tout son pourtour d'huile de sperma ceti laissant ainsi apparaître une tache sèche dans son centre. Un ruban divisé, à partir du milieu de sa longueur totale, en mesures usuelles, s'attache par une extrémité à la lumière qu'il s'agit d'évaluer. Celle qui sert de type de comparaison s'attache à l'autre bout. C'est ordinairement une bougie qu'on tient à la main.

Maintenant si l'on accroche le petit cadre sur le ruban, à un endroit quelconque, à moins d'un très-grand hasard, la tache apparaîtra prenant un aspect sombre du côté de la lumière la plus faible relativement, et un aspect lumineux du côté de la plus forte. Le même phénomène s'observera sur le fond demi-transparent, mais en sens contraire.

Si l'on promène alors le cadre à droite ou à gauche, l'apparition lumineuse de la tache passera réciproquement tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Il y aura donc conséquemment un point où la tache disparaîtra, sinon tout à fait, du moins de façon à présenter un aspect peu différent du fond demi-transparent, et d'autant moins que cette différence sera elle-même moindre, au *grand jour*. C'est le point où l'écran intercepte une égale quantité de rayons lumineux de part et d'autre, et où, par conséquent, *eu égard à leurs distances respectives,* les lumières peuvent être considérées comme équivalentes.

Si, dans cet état, l'écran occupe le milieu de la ligne, c'est-à-dire l'origine de l'échelle divisée, on dira que la lumière mise en comparaison avec la bougie est égale à la lumière d'une bougie.

S'il est à la moitié de l'échelle, on dira que les distances relatives étant comme *un* est à trois, la lumière est comme le carré de trois est au carré de *un,* c'est-à-dire égale à neuf bougies.

Pareillement, si l'écran était plus rapproché de la lumière comparée que de la bougie, on dirait que cette lumière est plus faible qu'une bougie; ainsi, la tache disparaissant à la moitié de la distance entre l'origine de l'échelle et la lumière, on dirait que cette lumière est égale à un neuvième de bougie.

En un mot, l'intensité de la lumière comparée à la bougie prise pour unité, sera exprimée par la relation suivante :

$$I = \frac{L^2}{l^2}$$

dans laquelle :

I, est l'intensité.

L, la distance entre la lumière et l'écran.

Et *l*, celle entre l'écran et la bougie, au moment où la tache disparaît; ce qui revient à la règle suivante :

Pour connaître l'intensité d'une lumière, divisez le carré de la distance qui la sépare de l'écran par le carré de la distance qui sépare l'écran de la bougie; le quotient est l'intensité cherchée.

Exemples. — La longueur totale de la ligne divisée entre les deux lumières étant 2 mètres : 1° quelle est l'intensité d'une lampe qui fait disparaître la tache sur l'écran, lorsque celui-ci est à $1^m,32$ de la lampe, et par conséquent à $0^m,68$ de la bougie?

$$I = \frac{1,32^2}{0,68^2} = \frac{17424}{4624} = 3,76.$$

Réponse. — Trois bougies trois quarts environ.

2° Quelle est l'intensité d'une veilleuse qui fait disparaître la tache lorsqu'elle est à $0^m,63$ de l'écran ?

$$2^m - 0^m,63 = 1^m,37.$$

$$I = \frac{0^m,63^2}{1,37^2} = \frac{3969}{28769} = 0,13.$$

Réponse. — Treize centièmes ou un huitième environ d'une bougie.

Tel est l'instrument imaginé par M. *Bunsen* et qui, fabriqué par M. *Wright*, opticien de Londres, constitue le photomètre de poche généralement en usage en Angleterre.

Mais on conçoit qu'il est bien imparfait.

D'abord la difficulté de tenir la bougie, la lumière et l'écran, tous trois alignés à la même hauteur, cause nécessairement des erreurs par suite de la différence d'inclinaison des rayons de chaque lumière sur l'écran.

Ensuite, dans l'appareil de M. *Bunsen*, la manière dont la bougie affecte l'écran varie à chaque instant, ce qui est encore un obstacle à la sensibilité de l'instrument. En effet, pour assurer la justesse de l'appréciation de l'observateur, il faudrait que le point de comparaison fût constamment le même.

Il n'était pas difficile de donner à l'appareil la stabilité désirable : énoncer le problème, c'était le résoudre. Aussi, le ruban fut remplacé par une tringle rigide fixée à deux supports qui la maintiennent en place par les extrémités. Le tout se pose sur une table.

Il en est de même de l'uniformité de la position de la bougie par rapport à l'écran : rendre leurs mouvements solidaires, c'était obtenir, en même temps, une clarté constante de ce côté-là et un coefficient invariable pour la valeur de *l*. Cette condition est remplie en fixant le porte-bougie au cadre de l'écran par une tige métallique.

Voilà le degré de perfectionnement auquel cet appareil était parvenu en Angleterre, il y a quelques mois, et déjà il rendait des services importants. Mais plusieurs inconvénients en rendaient encore l'emploi incommode, incertain et peu susceptible de cette délicatesse nécessaire aux expériences exactes que peuvent réclamer la science et l'industrie.

Au nombre de ces imperfections je signalerai, d'abord, la perceptibilité de la tache laissée dans le centre de l'écran, qui subsiste toujours, bien qu'à un très-faible degré, ce qui fait que la disparition complète n'est pas plus vraie pratiquement, qu'elle ne saurait l'être théoriquement. En effet, elle est visible dans

les flots de la lumière du jour, alors qu'elle est également éclairée de toutes parts, par cette raison que, réfractant moins de rayons que la partie imprégnée de la matière grasse, elle en absorbe et en réfléchit conséquemment davantage. Ce qui est vrai dans la lumière du jour, ne saurait être contradictoire dans la lumière artificielle; et, en effet, la tache s'aperçoit toujours, d'autant plus qu'elle est plus fortement éclairée; seulement, son point le plus près de la disparition complète, est celui où les deux côtés sont également éclairés.

C'est donc seulement une approximation qu'on obtient par cette méthode, approximation qui varie avec la délicatesse de l'organe de l'observateur, dont le rôle consiste à regarder alternativement de chaque côté, si la tache, prête à disparaître, conserve une apparence égale sous l'influence de chacune des lumières.

Ensuite, la nécessité d'un calcul à chaque observation est très-assujettissante; elle trouble le cours des expériences, et rend possibles, par la multiplicité des opérations mathématiques, des erreurs de nature à décourager celui qui opère, ou à lui faire perdre un temps précieux.

Je ne parlerai pas des autres défauts inhérents à la grossièreté de l'exécution, la description qui va suivre d'un nouvel appareil que je viens d'exécuter et que j'appelle *photomètre parasynoptique* à indicateur instantané, a pour but de porter à votre connaissance, Messieurs, les moyens que j'ai appelés à mon aide pour vaincre, au moins partiellement, les difficultés signalées plus haut.

J'oserai vous prier, Messieurs, après en avoir pris lecture, de vouloir bien déléguer une commission, pour faire fonctionner devant elle mon appareil présentement installé chez moi pour expérimenter sur le gaz.

Je joins à ma description un dessin de cet appareil pour en rendre l'intelligence plus rapide.

A A est une tringle carrée en cuivre, reposant sur deux supports qui s'adaptent à ses extrémités. En B est une pièce mobile sur la tringle et portant une tige creuse, munie à sa partie inférieure d'un robinet principal C servant pour l'introduction ou l'arrêt du gaz, puis d'un second robinet *c*, régulateur de la flamme. Enfin, à son extrémité supérieure s'adapte un bec quelconque, qu'on change à volonté. Cette pièce tout entière, bien que mobile, doit être, dans le cas le plus ordinaire, arrêtée par une voie de pression en un point fixe, qui est comme le zéro de l'échelle photométrique.

E est une pièce semblable à la pièce B, à quelques modifications près. Elle porte un plateau sur lequel se pose une lampe modérateur F, dont l'intensité lumineuse égale l'intensité d'une bougie de l'Étoile, dite des 5 longues au demi-kilog. Inférieurement elle est munie d'un pied à roulette G, dont l'office est d'empêcher le poids de cette pièce de faire fléchir la tringle.

H est une troisième pièce à peu près identique, et portant à son sommet un tambour à drageoir I dans lequel se place l'écran. Une tringlette transversale J supporte un miroir brisé R, derrière l'écran, à une distance facile à régler convenablement et dans lequel viennent se réfléchir les deux faces de l'image. Une tige rigide J relie ensemble les deux pièces E F, H I; de façon à rendre tous leurs mouvements solidaires en conservant leur distance.

Le centre de l'écran, celui du bec de gaz à son état normal et celui de la flamme de la lampe, sont tous trois dans un alignement de niveau.

Enfin, pour compléter cette description, il faut dire que la distance fixe qui sépare la lampe de l'écran, représente précisément la moitié de celle qui, comptée à partir du centre du bec de gaz, détermine la position d'une lumière d'une intensité égale à la sienne. C'est à ce point que je marque le chiffre 1 de l'échelle. Je détermine tous les autres points au moyen de la formule suivante : $N = (d \times \sqrt{n}) - d$, dans laquelle N représente la valeur photométrique exprimée par les divisions de l'échelle, *n* la série des points correspondants au nombre de bougies exprimé par la suite des nombres naturels et leurs fractions, et *d* la distance fixe de la lampe ou d'une bougie à l'écran, ce qui revient à la règle suivante : Multipliez, par la distance fixe de la bougie à l'écran, la racine carrée du nombre dont on cherche le point correspondant, retranchez du produit cette même distance, et le reste sera la distance du point cherché au chiffre 1 de l'échelle.

Exemple. — La distance *d* étant égale à 19 centimètres, à quelle distance du chiffre 1 se trouvera le chiffre 7? $\sqrt{7} = 2{,}645 \times 0{,}19 = 0{,}5025$ 0,19 = 0,3125.

Réponse. — $0^m{,}31$ centimètres et un quart.

Une fenêtre pratiquée dans la pièce à coulisse qui porte la lampe, découvre l'échelle, et un index, correspondant au centre de cette même lampe, marque *instantanément*, sur la division de la règle, le nombre de bougies auquel est égale la lumière qui fait disparaître la tache.

On conçoit facilement la marche de l'appareil : Il ne s'agit que de faire glisser à droite et à gauche la lampe avec l'écran, jusqu'à ce que l'image de la tache dans le miroir brisé perde son apparence, aussi complétement que possible. La facilité d'embrasser les deux images, d'un seul coup d'œil, rend bien plus certaine cette appréciation.

Mais mon appareil ne s'arrête pas là. J'avais senti la nécessité d'un écran plus parfait. A force d'essais, je l'ai trouvé. Il s'agit tout simplement de choisir un papier *vergé* de bonne fabrication, ayant un filigrane bien net et bien pur. Ce filigrane est imperceptible dans le grand jour, par conséquent, il disparaît également sous l'influence de deux lumières égales et opposées, et cela complétement. Il est vrai qu'il disparaît dans une certaine latitude,

depuis tel point jusqu'à tel autre, mais ce phénomène n'est qu'apparent; en effet, si on examine les images avec une loupe ou une lunette à court foyer, les traces fugitives reparaissent d'un côté ou de l'autre, et elles disparaissent si on règle de nouveau les distances. Mais ce soin me paraît inutile, attendu que si l'on promène l'écran avec la bougie, entre les deux points où le filigrane n'est pas apparent et qu'on prenne la moyenne de ces deux extrêmes, on a une expression exacte des points où les traces disparaîtraient réellement, si nos sens étaient plus délicats. Du moins, je ne vois pas *à priori* d'objection sérieuse à l'adoption de ce principe.

Dans les cas les plus ordinaires, on pourra adopter conventionnellement soit le commencement, soit la fin de l'éclipse pour base des appréciations.

J'ose espérer, Messieurs, que ma communication sera accueillie par vous avec quelque intérêt, et pensant que votre bienveillance répondra au désir que je vous ai exprimé de voir mon invention passer sous le contrôle de vos lumières, il ne me reste plus qu'à vous prier d'agréer l'assurance des sentiments respectueux, avec lesquels j'ai l'honneur d'être.

NOTICE

SUR LE PHOTOMÈTRE PARASYNOPTIQUE A INDICATEUR INSTANTANÉ,

DE M. EUGÈNE BUREL, INGÉNIEUR CIVIL (ROUEN).

Le principe de cet instrument repose sur le phénomène des réfractions complémentaires découvert par le professeur *Bunsen*, un écran dont certaines parties présentent des différences d'opacité et de transparence, produit des inégalités de réflexion et de réfraction; c'est-à-dire que certains points laissent plus de facilité au passage des rayons lumineux, tandis que d'autres réfléchissent une plus grande quantité des mêmes rayons qui ne les traversent pas, quelle que soit la quantité de rayons réfléchis, celle des rayons réfractés, toutes circonstances égales d'ailleurs, est toujours le complément de la somme des rayons qui viennent frapper l'écran. Ce phénomène est très-sensible sur un écran tel que le fit d'abord, *Bunsen*, c'est-à-dire composé d'un papier imprégné légèrement, soit au centre, soit à la circonférence, d'une matière légèrement grasse. Il employait l'huile de sperma ceti rectifiée ou l'acide stéarique, dont on enlève l'excès avec un corps spongieux comme le papier brouillard sous l'influence d'un fer chaud. Un écran ainsi préparé et placé entre l'œil et la lumière du jour, par exemple, offre une plus grande transparence dans la

partie graissée, c'est-à-dire que du côté de l'œil cette partie paraît plus éclairée que les autres parties de l'écran. Si, au contraire, on le regarde du côté d'où vient la lumière, c'est la partie graissée qui devient la moins éclairée, puisque, réfractant davantage de rayons lumineux, elle en réfléchit d'autant moins qu'un espace équivalant pris sur la partie opaque. On conçoit dès lors que l'écran placé dans une position où il puisse recevoir une quantité égale de lumière sur les deux faces, réfléchira ou réfractera des deux côtés à la fois une même quantité de rayons, les réflexions et les réfractions se compenseront réciproquement, combattant de chaque côté la manifestation d'une différence de teinte. Celle-ci ne peut, en effet, se produire sous l'influence d'une quantité inégale de rayons réfléchis sur les deux faces. Si les deux lumières sont égales de chaque côté, ce qui peut provenir soit de leur égalité absolue d'intensité, soit de leurs distances proportionnelles aux inégalités, la différence entre l'opacité et la transparence disparaît, et l'écran prend une teinte uniforme partout, parce qu'il n'y a plus de cause pour qu'il en soit autrement, ou que les causes contraires et opposées se neutralisent.

Tel est le principe dont *Bunsen* a enrichi la photométrie.

Mais la difficulté de donner à cet écran, ainsi préparé, toute la netteté désirable, tant à cause des inégalités d'épaisseur du papier, qui, par la pénétration inégale aussi de la matière grasse au travers de la pâte, est un sérieux obstacle à la réussite absolue; très-rarement on obtient des taches ou imprégnations qui disparaissent complétement sous l'influence de deux intensités égales, alors l'appréciation du point correspondant à l'égalité devient hésitant ou subordonné à une grande habitude d'observation.

Cette difficulté a donné naissance à la recherche d'un système d'écran plus parfait et à notre tour nous avons découvert l'identité de cette propriété de la tache grasse, dans les lignes filigraniques du papier vergé naturel. Ici, non-seulement la transparence du vergé cesse complétement entre deux lumières égales, mais encore elle cesse dans une certaine distance variable avec la quantité du papier et la perfection de l'œil de l'observateur, mais quelque grande que soit cette distance dans laquelle l'éclipse se maintient, il est rationnel de conclure que le véritable point auquel les deux faces sont également éclairées est le point moyen entre les deux points extrêmes et opposés où les lignes filigraniques commencent à paraître d'un côté ou de l'autre.

Aussi, l'avantage qui caractérise le papier vergé simple, c'est que si l'on prend note du point où l'éclipse commence, puis de celui où elle finit, en continuant de le faire avancer dans le même sens, le point milieu pourra être pris à coup sûr pour celui de la disparition réelle et complète, ou autrement dit de l'égalité d'intensité des rayons arrivant de chaque côté; tandis que la

tache grasse ne disparaissant pas complétement, on ne peut assigner une place, même approximative, à ce point.

La substitution du papier filigrané à la tache grasse de *Bunsen* n'est pas le seul perfectionnement apporté au photomètre.

Il était primitivement composé d'un ruban divisé sur lequel on promenait l'écran, tandis qu'aux deux extrémités étaient invariablement fixées les deux lumières à comparer.

Une fois l'éclipse obtenue, il fallait comparer les distances et obtenir l'expression des intensités relatives à l'aide de calculs qui ne sont pas à la portée du premier venu. En réunissant tous les éléments précédemment décrits en un appareil mécanique, nous avons eu l'idée de placer derrière l'écran un double miroir réunissant dans un même plan l'image de ses deux faces qui est ainsi saisie d'un seul coup d'œil; ce qui permet d'apprécier le moment où l'éclipse est complète, sans regarder successivement à droite et à gauche.

De plus, en rendant fixe la distance entre l'écran et la lumière type ou l'étalon, nous avons obtenu un élément de calcul invariable et, par suite, une division logarithmique immédiate sur la règle le long de laquelle se meut tout le système. Cette division indique ainsi instantanément la valeur *lumineuse* d'une flamme quelconque brûlant au point fixe à la droite de l'appareil, par rapport à la lumière prise pour étalon.

L'étalon brûlant 10 grammes d'huile par heure, représente une valeur *en argent* à laquelle on peut ainsi rapporter toute autre consommation connue, comme des litres de gaz, des grammes d'huile, de bougie, de chandelle, etc.

Utilité du photomètre.

Placer au point fixe, à la droite de l'appareil, une lumière quelconque.

Placer l'écran en un point tel, que l'éclipse du filigrane soit complète.

Lire immédiatement sur la règle dans la petite fenêtre qui se trouve sous la lampe étalon.

Le chiffre correspondant à l'index donne le nombre d'unités de l'étalon auquel la lumière éprouvée est égale.

SUR LE POUVOIR ÉCLAIRANT DU GAZ.

L'article 22 du projet de contrat pour le renouvellement en 1854 de l'entreprise de l'éclairage public de la ville de Liége, portait que le pouvoir

éclairant du gaz serait déterminé par une commission composée de t
membres, l'un choisi par le collége des bourgmestre et échevins, le sec
par la Compagnie Liégeoise et le troisième par le président du tribu
civil. De plus, le collége et la Compagnie pouvaient chacun nommer
délégué chargé d'assister aux expériences.

Cette commission fut composée comme suit :

MM. *De Vaux*, inspecteur général des mines;
Chandelon, conseiller communal et professeur à l'Université;
Davreux, professeur à l'École industrielle;
Berchmans, professeur à l'Athénée royal;
Bède, professeur à l'École industrielle et professeur agrégé à l'U
versité.

L'intérêt général qui se rattache à cette question nous engage à publie
Rapport que les experts ont adressé au Conseil communal, et nous som
heureux de pouvoir le faire suivre d'une note très-intéressante que M. *De Va*
inspecteur général des mines, a bien voulu nous communiquer.

C. D. C.

RAPPORT DES EXPERTS.

D'après l'article 22 du projet de contrat, le pouvoir éclairant du
devant être au moins égal à celui des becs (batwing) actuellement emplo
lesquels donnent une flamme en éventail d'au moins 10 centimètres de
geur, c'était le pouvoir éclairant d'une telle flamme qui devait être mes

La commission a dû tout d'abord se préoccuper du choix de l'unité qu
adopterait comme base de ses déterminations. D'un commun accord, il a
décidé que le pouvoir éclairant du gaz serait comparé à celui d'une bo
d'un poids donné. Voici les considérations qui ont dicté ce choix :

Dans les mesures photométriques effectuées à Paris et analogues
observations actuelles, on a adopté comme unité la lumière d'une la
Carcel brûlant par heure un certain poids d'huile. Cette lumière offre
effet, une fixité momentanée que l'on ne rencontre pas dans celle d'
bougie, c'est-à-dire que, pendant plusieurs heures, il est permis de co
dérer son éclat comme sensiblement constant, tandis que, pendant le m
temps, la flamme d'une bougie peut varier notablement d'intensité lu
neuse. Cependant, nous avons dû repousser cette base de comparais
parce que nous nous trouvions dans des conditions particulières : le
essentiel de nos expériences était d'obtenir pour le pouvoir éclairant du

une valeur susceptible d'être contrôlée au bout d'un temps très-long; il fallait que notre type se retrouvât le même, non pas au bout de quelques heures, mais au bout de 33 années. Pouvait-on espérer un tel résultat d'une lampe *Carcel?* Une semblable confiance n'est point permise lorsque l'on considère que la lumière de cette lampe dépend de la hauteur et de la substance de la mèche, de la forme et de la position du verre, de la nature de l'huile et enfin de la marche de l'appareil. On conçoit aisément que ces conditions puissent ne pas varier pendant quelques heures; mais il serait imprudent de compter les retrouver toutes réunies au bout de plusieurs années. Il n'en est pas de même à l'égard de l'unité que nous avons adoptée; du moment que l'on possède une quantité suffisante de bougies identiques, on n'a plus à craindre qu'une altération sensible de leur substance. Or, cette altération ne pouvant se produire qu'à la longue, on peut se mettre à l'abri de cette seule incertitude en ajoutant de temps en temps aux bougies primitives quelques bougies nouvelles dont on détermine et on note le pouvoir éclairant comparé à celui des précédentes.

Nous avons donc fait faire 5 kilogrammes de bougies de cire blanche, bien pure, dite *cire royale,* pesant chacune 100 grammes. Nous y avons ajouté un nombre égal de bougies stéariques, dites de l'Étoile, pesant chacune 87 grammes, et ayant $0^m,022$ de diamètre sur $0^m,282$ de longueur. Nous avions résolu d'expérimenter sur ces deux espèces de bougies, afin d'obtenir, pour le pouvoir éclairant cherché, deux valeurs différentes, capables de se contrôler mutuellement.

Le choix de l'unité typique étant fait, nous avons dû arrêter celui des instruments à employer. Nous avons cru ne devoir expérimenter que sur les photomètres les plus connus et reposant seulement sur le principe de la réciprocité de l'intensité au carré de la distance.

La manière d'opérer avec ces instruments, quoique offrant parfois certaines difficultés d'exécution, est en général fort simple. Elle consiste essentiellement à chercher en quel point on doit placer un objet éclairé par deux lumières, pour qu'il soit également éclairé par toutes deux. Ce point trouvé, le rapport inverse des distances, multiplié par lui-même, donne le rapport des pouvoirs éclairant des deux lumières.

Nous avons essayé successivement :

1° Le photomètre de *Rumford* basé sur la comparaison des ombres projetées sur un écran par un bâton vertical.

2° Celui de *Wheatstone,* où l'on a à comparer deux lignes lumineuses formées par le mouvement rapide d'une perle éclairée de deux côtés par les deux lumières.

3° Celui de *Ritchie,* formé de deux glaces perpendiculaires l'une à l'autre

et recevant les deux lumières sous un angle de 45° pour les renvoyer ensuite à une mince bande de papier partagée en deux par l'arête des glaces.

4° Celui de *Bunsen*, consistant essentiellement en un disque de papier présentant au centre une tache transparente qui cesse d'être visible lorsque le disque placé entre deux lumières est également éclairé de chaque côté.

Les trois premiers instruments donnèrent des résultats peu satisfaisants; les nombres obtenus dans des circonstances identiques étaient très-discordants. Cet insuccès doit être attribué à ce que, dans la comparaison de la lumière du gaz à celle d'une bougie, on rencontre une difficulté particulière résultant de la différence de teinte de ces deux lumières : celle du gaz est bleuâtre, tandis que celle de la bougie est jaune, et l'œil est impuissant à reconnaître l'égalité d'éclat de deux couleurs aussi dissemblables.

Dans le photomètre de *Bunsen*, cette différence de teinte n'a que peu d'influence. C'est pourquoi nous nous décidâmes à faire construire un appareil fondé sur le principe de ce photomètre et disposé de la manière suivante :

Une boîte rectangulaire en cuivre noirci repose sur un pied également en cuivre et très-solide. Cette boîte présente à la partie supérieure une rainure d'un côté de laquelle se trouve une échelle divisée en millimètres, tandis que de l'autre est une crémaillère. Dans celle-ci engrène un petit pignon à bouton auquel est suspendu un cadre en laiton; sur ce cadre on peut en adapter d'autres portant une feuille de papier bien tendue. Une entaille faite dans le bord de la face inférieure de la boîte reçoit un chandelier où l'on place la bougie typique. Le chandelier construit était semblable à ceux que l'on emploie pour l'éclairage des voitures, c'est-à-dire que la bougie poussée par un ressort à boudin est retenue par un collier entourant sa partie supérieure. Nous avions adopté cette construction, afin de maintenir la flamme à la même hauteur; mais nous y avons renoncé après avoir reconnu que cette disposition nuisait à la régularité de la combustion, et nous n'avons employé que la partie inférieure constituant un chandelier ordinaire. Au-dessus de la bougie est une ouverture circulaire, surmontée d'un chapeau conique par laquelle s'écoule l'air échauffé. C'est au centre de cette ouverture, centre qui se trouve sur l'axe de la bougie, que correspond le zéro de l'échelle.

Avant d'opérer avec cet instrument, on doit faire au milieu de la feuille de papier une tache transparente qui, pour que l'instrument soit sensible, doit à peu près complétement disparaître dès que la feuille est placée entre deux lumières, de façon à être également éclairée des deux côtés. Pour amener la feuille dans cette position, il suffit de tourner le bouton du

pignon, et le cadre qui porte la feuille avance lentement et sans secousses. Une tache faite avec *l'alcool amylique*, c'est-à-dire *l'essence de pomme de terre* parfaitement pure, nous a paru très-convenable. Encore ne disparaît-elle pas entièrement pour un œil exercé, et il faut saisir le moment où, considérée de deux côtés, elle a un éclat égal et aussi faible que possible. Cette difficulté, légère quand la tache est faite avec l'essence de pomme de terre, devient très-sérieuse lorsque l'on observe une tache de cire ou de stéarine, ou bien encore une inégalité, soit naturelle, soit artificielle, dans l'épaisseur du papier.

La considération de cette difficulté nous engagea à joindre à l'instrument précédent, que nous désignerons désormais sous le nom de photomètre I, un second appareil, que nous appellerons photomètre II, et qui n'est qu'une autre forme du photomètre de *Bunsen,* mais une forme très-commode et ne permettant aucun doute, aucune indécision. Nous l'avons fait construire de la manière suivante :

Deux glaces font entre elles un angle très-obtus. Cet angle est coupé en deux parties égales par un cadre de laiton dans lequel on peut glisser un écran de papier présentant des épaisseurs différentes. Dans l'instrument qui nous a servi, cet écran était formé de deux feuilles de papier découpées au centre en forme de rectangles, et entre lesquelles était placé un rectangle de même papier un peu plus grand que la découpure et un cadre rectangulaire également de ce même papier. On voit que cet écran offrait une simple épaisseur dans le rectangle central, une triple épaisseur sur les bords de ce rectangle et dans le cadre rectangulaire ; enfin, une double épaisseur dans tous les autres points.

On met les deux lumières de chaque côté de l'appareil sur une même ligne droite passant perpendiculairement par le centre du transparent. L'observateur se place dans la direction de l'écran de manière à en voir l'image dans les deux glaces à la fois, puis il fait mouvoir, toujours sur la ligne droite précédente, l'une des deux lumières jusqu'à ce que les deux images du transparent soient de même intensité. La différence de teinte des deux lumières se fait, il est vrai, sentir encore dans cette observation ; mais son influence est plus faible parce que, de même que dans le photomètre simple de *Bunsen,* les intensités relatives se jugent d'après la transparence qui en résulte pour l'écran.

Munis des deux instruments précédents, capables de se contrôler l'un l'autre, nous pûmes opérer avec certitude et effectuer les épreuves définitives. Les premières expériences eurent lieu le 13 octobre 1854 dans la salle du secrétariat de l'hôtel de ville ; elles commencèrent à 6 heures du soir et se terminèrent à 10 heures. Un bec dit *batwing* ayant été vissé sur un tuyau, nous

donnâmes à la flamme une largeur de 10 centimètres. Afin d'éviter toute réverbération, nous avons étendu derrière la flamme une large étoffe noire. Cela fait, nous partageâmes en deux parties une de nos bougies stéariques, pour opérer simultanément avec nos deux instruments.

Cinq expériences servirent à comparer le pouvoir éclairant du gaz à celui de la bougie stéarique. En voici les résultats :

INDICATION DE L'INSTRUMENT.	Distances du batwing à l'écran.	Distances de la bougie à l'écran.	Rapport entre les pouvoirs éclairants.	Moyenne pour chaque instrument.
Photomètre I.	420mm	170mm	6.10	6.51
	510	120	6.67	
	255	98	6.77	
Photomètre II.	895	355	6.36	6.47
	1000	390	6.57	

On voit que les moyennes des deux instruments diffèrent extrêmement peu l'une de l'autre. En effet, leur moyenne 6,49 ne diffère de ces valeurs que de 1/320. Cet accord est trop remarquable pour ne point être fortuit; toutefois il nous permet d'affirmer, sans craindre que l'erreur possible soit comparable aux variations accidentelles qu'éprouve toute lumière, que :

Le pouvoir éclairant du gaz dans les conditions voulues, ou, en d'autres termes, le pouvoir éclairant actuel des batwings équivaut à celui de 6 1/2 *de nos bougies stéariques.*

Cette détermination faite, nous avons remplacé les demi-bougies stéariques par deux moitiés d'une bougie de cire, et nous avons trouvé :

INDICATION DE L'INSTRUMENT.	Distances du batwing à l'écran.	Distances de la bougie à l'écran.	Rapport des pouvoirs éclairants.	Moyenne.
Photomètre I.	407	151	7.27	
	324	124	6.83	
	478	199	5.53	
Photomètre II.	1000	350	8.16	. . . 8.10
	1200	425	7.97	
	1200	420	8.16	

Les nombres du photomètre I diffèrent trop, non-seulement de ceux du photomètre II, mais aussi entre eux, pour que l'on puisse en tirer une moyenne tant soit peu significative. Frappés de ce désaccord, nous remarquâmes sur-le-champ que la lumière de la bougie du photomètre I était beaucoup plus vive, et la flamme plus haute que celle du photomètre II; et, ayant comparé, à l'aide de ce dernier instrument, les pouvoirs éclairants des deux bougies, nous trouvâmes pour leur rapport le nombre 1.49. En multipliant par ce chiffre la valeur 5,53 donnée un peu avant cette dernière observation par le photomètre I, on trouve pour le pouvoir éclairant du gaz exprimé en bougies du photomètre II le nombre 8.26, qui diffère très-peu de ceux que cet appareil a fournis directement.

Bien que cette confirmation fût très-satisfaisante, elle démontrait l'existence d'une cause puissante d'incertitude dans nos observations; nous reconnaissions que la flamme d'une bougie de cire peut subir des variations tellement considérables, qu'en n'en tenant point compte, on s'expose à n'obtenir qu'un chiffre relatif à une unité incertaine et mal définie. Pour nous mettre à l'abri d'une cause de doute et d'erreur, nous convînmes de n'observer la bougie que dans un état déterminé, de prendre comme type sa lumière au moment où la mèche vient d'être coupée nettement à 10^{mm} environ au-dessus de l'origine de la flamme, et pour nous assurer que l'on pouvait, de cette manière, compter sur une fixité d'éclat suffisante, nous exécutâmes une double série de six expériences avec les deux photomètres simultanément, en mettant dix minutes d'intervalle entre chaque observation et en ayant soin de couper chaque fois la mèche de la bougie, comme nous venons de le dire. Voici les résultats de ces six doubles épreuves :

INDICATION DE L'INSTRUMENT.	Distances du batwing à l'écran.	Distances de la bougie à l'écran.	Rapport des pouvoirs éclairants.	Moyennes.
Photomètre I.	345	118	8.53	8.20
	356	118	9.10	
	352	124	8.06	
	375	128	8.58	
	367	135	7.39	
	368	134	7.54	
Photomètre II.	1190	420	8.03	8.06
	1190	420	8.03	
	1190	420	8.03	
	1190	420	8.03	
	1190	420	8.03	
	1190	410	8.20	

Les moyennes diffèrent fort peu l'une de l'autre, mais les chiffres du photomètre I présentent entre eux des différences notables, tandis que ceux du photomètre II s'accordent remarquablement. Ce fait peut s'expliquer par la manière dont la combustion se fait dans les deux instruments. En effet, dans le second elle a lieu dans l'air libre, tandis que dans le premier elle est aidée par le tirage assez fort qui s'établit par l'ouverture supérieure de la boîte. Toutefois, les divergences précédentes peuvent aussi s'expliquer par le manque de sensibilité de l'œil et la manière différente dont nous opérions avec les deux instruments; en effet, tandis qu'à chaque observation faite avec le photomètre I, les distances étaient sensiblement changées, nous nous bornions avec le photomètre II à reconnaître si, après avoir coupé la mèche de la bougie, l'égalité de lumière se maintenait en laissant en place les lumières et l'instrument. D'un côté, le manque de précision de l'œil s'opposait à la constance des résultats, tandis que de l'autre il favorisait cette constance. Il était donc nécessaire, pour dissiper les doutes qu'il serait permis de concevoir, d'observer de nouveau avec le photomètre II en variant considérablement les distances : c'est ce qui a été fait dans les quatre expériences dont voici les résultats :

INDICATION DE L'INSTRUMENT.	Distances du batwing à l'écran.	Distances de la bougie à l'écran.	Rapport des pouvoirs éclairants.	Moyenne.
Photomètre II.	570	205	7.74	7.75
	760	265	8.23	
	935	340	7.56	
	1310	480	7.45	

Le plus grand écart de cette moyenne et des nombres qui la fournissent est 1/16, ce qui est encore bien inférieur aux variations inévitables de toute lumière. De plus, cet écart est plus petit que celui qui existe entre la moyenne 8,20 du photomètre I et le nombre 9,10 qui a concouru à cette moyenne. Les indications du photomètre II sont donc plus concordantes que celles du photomètre I.

En résumé, nous avons trouvé pour le pouvoir éclairant du gaz exprimé en bougies de cire les moyennes suivantes admissibles avec sécurité.

8,10
8,20
8,06
7,75

Elles donnent une moyenne générale

8,03

qui ne diffère des nombres précédents que des fractions :

$$\frac{1}{115}, \quad \frac{1}{47}, \quad \frac{1}{268} \text{ et } \frac{1}{29}.$$

Les expériences que nous venons de rapporter nous autorisent donc à affirmer que : *le pouvoir éclairant actuel d'un batwing équivaut à 8 fois celui d'une de nos bougies de cire.*

Le rapport du nombre 8,03 au nombre 6,46 qui exprime le pouvoir éclairant en bougies stéariques est 1,24. Ce chiffre doit donc être le rapport qui existe entre les pouvoirs éclairants de nos deux espèces de bougies. La mesure directe de ce rapport se présente par là comme un intéressant moyen

de contrôle. Quatre expériences ont été faites avec le photomètre II, et ont donné :

INDICATION DE L'INSTRUMENT.	DISTANCES A L'ÉCRAN		Rapport du pouvoir éclairant.	Moyenne.
	de la bougie stéarique.	de la bougie de cire.		
Photomètre II.	450	410	1,21	1,21
	450	410	1,21	
	255	238	1,15	
	625	553	1,28	

Cette valeur observée ne diffère de 1,24 que de 1/41. L'accord est donc aussi parfait qu'il était permis de s'y attendre, et ajoute une nouvelle confirmation aux résultats des expériences rapportées, résultats que nous pouvons résumer ainsi :

Le pouvoir éclairant du gaz fourni par la Compagnie Liégeoise, la flamme sortant d'un batwing et ayant 10 *centimètres de largeur était le* 13 *octobre* 1854, *entre* 6 *et* 10 *heures du soir, équivalente à* 6 1/2 *fois le pouvoir éclairant d'une bougie stéarique de l'Étoile pesant* 87 *grammes et à* 8 *fois celui d'une bougie de cire pesant* 100 *grammes.*

Avant d'admettre définitivement ces conclusions, il était nécessaire de répéter les expériences qui les avaient fournies, car il fallait s'assurer :

1° Que la lumière du gaz ne variait pas sensiblement d'un jour à l'autre, et que les valeurs obtenues précédemment ne se rapportaient pas à un éclairage exceptionnel.

2° Que la lumière de nos bougies ne variait pas non plus d'une bougie à l'autre.

Une troisième considération s'ajoutait à ces importants motifs. Depuis nos dernières expériences, nous avons fait construire un nouvel instrument, le photomètre d'*Edge;* cet appareil présente ce grand avantage de donner sans aucun calcul, d'une manière simple et suffisamment précise, le rapport de deux pouvoirs éclairants, de telle sorte que des personnes non exercées aux recherches de ce genre pourraient, à l'aide de ce photomètre, déterminer immédiatement l'intensité relative de deux lumières. Bien que l'on ne pût concevoir aucun doute sur l'exactitude de cet instrument, il était bon de comparer ses indications à celles des appareils dont nous nous étions servis.

Les nouvelles expériences eurent lieu le 27 novembre 1854, dans la même salle de l'hôtel de ville et aux mêmes heures. Les mêmes précautions furent prises. Le même batwing, que l'un de nous avait emporté, fut vissé sur le même tuyau. Enfin, on donna encore à la flamme une largeur de 10 centimètres. Avant de rapporter les résultats de ces nouveaux essais, il est important que nous fassions connaître le photomètre d'*Edge* avec quelques détails.

Cet instrument n'est qu'une disposition particulière et commode du photomètre de *Bunsen*. La pièce principale est un disque de papier dont toute la surface, sauf un cercle central, est imbibée de stéarine. Ce disque est placé dans un anneau métallique que l'on peut fixer entre deux glaces formant un angle très-obtus; le disque partage en deux cet angle. On voit que ce système ne diffère pas essentiellement du photomètre II. Il peut être adapté à l'extrémité d'une tige que l'on fixe à un chandelier pesant portant la bougie typique. Dès lors, la distance de l'écran à la bougie est invariable; dans l'instrument anglais et dans le nôtre, cette distance est de 10 pouces anglais ($0^m,254$). Il ne reste donc à mesurer que la distance de l'autre lumière, ou, dans le cas actuel, du batwing au même écran. Cette mesure se fait au moyen d'un cordon divisé, qui, d'un côté, s'enroule par l'action d'un ressort dans un petit tambour, et, de l'autre, se termine par un crochet que l'on fixe au bec à gaz; c'est au centre de ce crochet que correspond le point de départ des divisions. Dans l'instrument anglais, celles-ci sont des pouces et des lignes; dans celui que nous avons fait construire ce sont des centimètres.

La manière de se servir de cet appareil est fort simple. Après avoir placé la bougie et l'avoir laissée brûler 2 ou 3 minutes pour qu'elle acquière tout son éclat, on fixe le crochet au bec à gaz et l'on s'éloigne avec l'instrument, en ayant soin que la flamme du gaz, celle de la bougie et le centre de l'écran soient toujours en ligne droite. Pendant ce temps, on observe les deux images de l'écran et l'on s'arrête quand elles paraissent bien semblables. En ce moment, on ne distingue plus qu'avec peine la partie du disque imbibée de stéarine de celle qui en est exempte. On lit alors sur le ruban la distance du bec à l'écran. Le rapport du carré de cette distance au carré de la distance invariable de la bougie à l'écran donne le rapport des pouvoirs éclairants. Mais ce calcul est épargné à l'observateur. On a déterminé d'avance les distances correspondantes à des rapports donnés, et l'on peut lire immédiatement sur le cordon la valeur en bougies et demi-bougies de la lumière que l'on veut mesurer : les fractions inférieures s'évaluent facilement à l'œil.

Avant de rapporter les résultats des observations faites avec ce nouvel instrument que nous appellerons photomètre III, en même temps qu'avec les photomètres I et II, nous devons mentionner que nous n'avons pas admis la disposition du chandelier de l'appareil anglais, dans lequel la bougie est

maintenue à la même hauteur par un collier embrassant sa partie supérieure et par un ressort à boudins. Nous avons déjà exposé précédemment que cette disposition nous paraît contraire à la combustion naturelle et uniforme de la bougie; nous avons donc cru devoir la rejeter encore et adopter un chandelier semblable à certains bougeoirs dans lesquels on peut remonter à la main la bougie à mesure qu'elle s'use. Nous devons ajouter encore que nous avons apporté une légère modification au photomètre I, en faisant enlever la partie antérieure de la face supérieure jusqu'à l'échelle divisée, et ce pour éviter le tirage que nous avions reconnu se produire par l'ouverture supérieure. Cette partie enlevée pourra se remettre à volonté.

Les expériences faites avec les trois photomètres ont donné les résultats suivants :

INDICATION DE L'INSTRUMENT.	POUVOIR ÉCLAIRANT DU GAZ.			
	BOUGIES STÉARIQUES.		BOUGIES DE CIRE.	
	Valeurs trouvées.	Moyennes.	Valeurs trouvées.	Moyennes.
Photomètre I.	6,00	6,08	8,80	8,80
	6,15			
Photomètre II.	5,91	6,06	10,40	10,40
	6,20			
Photomètre III.	6,75	6,68	10,60	9,77
	6,75		10,50	
	6,70		8,00	
	6,50		8,75	
	6,70		11,00	

Apprécions successivement les résultats relatifs aux deux sortes de bougies, en remarquant d'abord que les bougies de ces observations ne sont pas celles-là mêmes qui ont servi aux expériences précédentes, mais d'autres toutes semblables.

La moyenne générale des neuf observations faites sur les bougies stéariques est 6,41 ; elle diffère extrêmement peu (1/80) de la moyenne 6,49 obtenue dans les premières épreuves. Nous sommes donc autorisés à conclure à la double constance de la lumière du gaz et de celle de nos bougies stéariques. De plus, bien que l'excès des données du photomètre III sur celles

des deux autres soit sensible (1/10 environ), il ne l'est pas assez pour provoquer de sérieuses inquiétudes sur la valeur de ses indications. Nous croyons d'ailleurs que l'on doit accorder plus de confiance à cet appareil qu'aux deux autres, parce qu'avec une sensibilité au moins égale il permet moins les erreurs d'observation.

Les résultats obtenus avec les bougies de cire sont beaucoup moins satisfaisants. En effet, en exceptant trois observations, ces résultats ont été beaucoup plus élevés que ceux obtenus précédemment et dont la moyenne était de 8,03; ici la moyenne générale des sept observations est de 9,72. Nous ne pouvons expliquer ce désaccord que par une mauvaise confection de nos bougies de cire, et surtout par de grandes inégalités dans leur mèches.

Quoi qu'il en soit, il devient évident par ces expériences que le pouvoir éclairant de ces bougies, loin d'être constant, varie considérablement d'une bougie à l'autre, et que, par suite, l'on ne doit accorder une confiance complète qu'aux indications fournies par nos bougies stéariques. Celles de cire ne pourront donner qu'une valeur approximative ou plutôt des valeurs extrêmes. Ajoutons que ces bougies n'étant plus dans le commerce, il est moins important de connaître le rapport qui existe entre leur pouvoir éclairant et celui du gaz.

Le Commission croit donc devoir borner ses conclusions à affirmer que :

Le pouvoir éclairant actuel d'un batwing est équivalent à 6 1/2 *fois celui d'une bougie stéarique, dite de l'Étoile, dont le poids est* 87 *grammes, le diamètre* $0^m,022$ *et la longueur* $0^m,282$.

Tous les objets ayant servi aux expériences que nous venons de rapporter, savoir les instruments, les bougies et le batwing employé, ont été placés dans une armoire fermée de l'hôtel de ville, afin de pouvoir être, au besoin, retrouvés intacts.

Liége, le 8 décembre 1854.

E. Bède, *rapporteur;* Berchmans; C. Davreux; A. de Vaux et J. Chandelon.

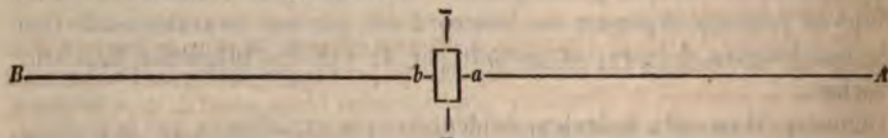
NOTE DE M. L'INSPECTEUR GÉNÉRAL DES MINES DE VAUX.

Novembre 1857.

Sans affaiblir en rien les conclusions de ce rapport, conclusions dont l'exactitude nous paraît suffisante quand il s'agit de comparer à diverses époques l'intensité relatvie des lumières fournies par un même bec, nous croyons qu'il est utile, au point de vue de la

science et de la pratique, d'ajouter aux considérations qui précèdent une observation générale sur une cause d'erreur à laquelle expose l'emploi des photomètres II et III dans l'appréciation du pouvoir éclairant relatif de deux lumières dont la teinte naturelle est différente.

Ainsi qu'on l'a dit dans le rapport, l'œil est impuissant à reconnaître la parfaite égalité d'éclat entre deux lumières de couleurs aussi dissemblables que celles que répandent respectivement le gaz et une bougie; mais est-il plus exact de dire qu'il y a égalité d'éclat lorsqu'une tache transparente cesse d'être visible sur un écran placé entre les deux lumières? Nous ne le croyons pas, et nous invoquerons à l'appui de notre opinion le raisonnement et surtout l'expérience.



Soit un écran placé entre deux lumières *A* et *B*, capables d'une intensité *a* pour la première et *b* pour la seconde au point où est l'écran. — Celui-ci est supposé opaque dans sa partie centrale et transparent dans le pourtour.

On nous accordera que deux lumières de nuances très-différentes peuvent et doivent se comporter différemment quand elles frappent un même écran diaphane; c'est-à-dire qu'il n'y aura pas dans les deux cas la même proportion entre la quantité de lumière réfléchie et celle qui traverse l'écran. Soient $\frac{m}{n}$ et $\frac{m'}{n'}$ les fractions respectivement réfléchies par le transparent pour les lumières *a* et *b*, la lumière transmise sera $a\left(1-\frac{m}{n}\right)$ pour l'une et $b\left(1-\frac{m'}{n'}\right)$ pour l'autre; alors, pour que la tache disparaisse vers *A*, on devra avoir $b\left(1-\frac{m'}{n'}\right)+a\frac{m}{n}=a$ d'où $a\left(1-\frac{m}{n}\right)=b\left(1-\frac{m'}{n'}\right)$ (1). Du côté B, on aura, au pourtour, $a\left(1-\frac{m}{n}\right)+b\frac{m'}{n'}$, ce qui, en vertu de l'équation (1), est égal à *b*, donc la tache disparaîtra aussi vers *b*; mais il ne s'ensuit pas que $a=b$; loin de là,

$$a=b\frac{1-\frac{m'}{n'}}{1-\frac{m}{n}}$$

, ce qui veut dire qu'en réalité l'éclat *a* diffère d'autant plus de *b* en plus ou en moins que $1-\frac{m}{n}$ est plus petit ou plus grand que $1-\frac{m'}{n'}$, c'est-à-dire que le fluide lumineux de A traverse moins facilement ou plus facilement, relativement à celui de B, la partie transparente de l'écran, ou encore, qu'il est réfléchi plus complétement par cette partie. Or, nous pensons que la lumière du gaz, dont la teinte se rapproche beaucoup de celle du jour, en ce qu'elle modifie très-peu l'aspect des surfaces blanches, est réfléchie par celles-ci plus intégralement que la lumière jaunâtre des bougies, et dès lors son pouvoir éclairant serait relativement plus fort que ce qu'indiquent les trois photomètres susmentionnés, ainsi que ceux de *Rumford* et de *Ritchie*.

C'est du reste ce que nous avons reconnu par l'expérience, en employant dans les photomètres II et III un écran opaque dont les deux faces également blanches étaient respectivement éclairées par les deux lumières à comparer. Il n'y a plus alors de source d'erreur que dans la difficulté de comparer l'éclat de deux teintes de nuances différentes; mais, en opérant sur d'assez grandes dimensions, on voit à droite et à gauche de l'écran deux petites chambres éclairées, et l'œil ne tarde pas à juger assez bien la position pour laquelle on voit aussi distinctement les mêmes caractères ou les mêmes objets dans l'une que dans l'autre.

Plusieurs essais avec le photomètre III ainsi modifié nous ont conduit à une augmentation de 15 à 25 p. c. sur le pouvoir éclairant de divers becs de gaz, déduit de l'emploi des écrans ordinaires.

En résumé, s'il s'agit de comparer, à diverses époques, le pouvoir éclairant d'un même bec, on obtiendra une exactitude suffisante par l'emploi des écrans à tache; mais quand on se proposera de déterminer numériquement l'éclat relatif de deux lumières, l'intensité relative de la lumière produite par deux flammes différentes, on y arrivera plus simplement et plus exactement en se servant d'un écran opaque à faces également blanches, surtout si les deux lumières sont de nature à donner des teintes dissemblables.

On fera bien d'ailleurs de ne pas s'en tenir à une seule expérience, mais de faire varier les distances des becs à l'écran. Ainsi de ce que deux lumières sembleraient éclairer également à des distances respectives de 25 et 50 centimètres de l'écran, il ne faudrait conclure au rapport de 4 à 1 entre les pouvoirs lumineux qu'après avoir constaté qu'il y a aussi égalité de lumière aux distances de 15 et 30 centimètres, par exemple, à celles de 45 et 90 et généralement dans toutes les positions où les distances sont doubles l'une de l'autre. En cas de variations, on prendrait une moyenne entre les résultats d'un nombre convenable d'observations.

ROBINET DE DISTRIBUTION DE VAPEUR

A PRESSION ÉQUILIBRÉE

POUR MACHINES A VAPEUR, LOCOMOTIVES, MARTEAUX-PILONS, ETC., ETC.

(BREVETÉ),

PAR M. H.-J. VAESSEN, INGÉNIEUR DE LA SOCIÉTÉ DE SAINT-LÉONARD, A LIÉGE.

PLANCHE 3, FIGURES 4 ET 5.

Le but de ce robinet de distribution de vapeur est de supprimer le tiroir à vapeur ordinaire qui occasionne, par la pression que la vapeur exerce sur lui, un grand frottement, usure et perte de force. L'application à des marteaux à

vapeur donne des résultats qui ne laissent rien à désirer. L'emploi à des machines de bateaux à vapeur, locomotives, etc., etc., ne peut qu'être très-avantageux.

Légende descriptive des fig. 4 et 5.

Fig. 4. Coupes transversales.

Fig. 5. Coupes longitudinales.

Le bouchon de ce robinet diffère de celui des robinets ordinaires par les deux cavités *r, r'* et par un arbre de rotation T au centre, qui est arrangé de manière à laisser passer librement la vapeur par le trou C.

Les cavités *r, r'* sont identiques et diamétralement opposées. La vapeur est introduite dans le trou C par le tuyau ou passage A, et communique, lorsqu'on donne un mouvement oscillant au bouchon, alternativement avec les passages *b, b'* allant au cylindre comme l'indique la *fig.* 4. La décharge se fait en même temps respectivement par les cavités *r r'* dans un espace R auquel on adapte le tuyau de décharge Z.

Les petits robinets *h h, fig.* 5, sont destinés à laisser sortir la vapeur qui pourrait s'accumuler par des fuites du bouchon dans les espaces *f f*; on peut également conduire cette vapeur dans la décharge par les trous *t t*. Les cavités *m m' m"* dans la boîte du robinet servent à équilibrer la pression qui se produit pendant l'admission de la vapeur sur les surfaces *n n* respectivement.

Ces robinets fonctionnent avec les mêmes avantages en faisant arriver la vapeur en sens opposé, c'est-à-dire en l'introduisant par Z et en la déchargeant par A.

Comme les cavités *r* et *r'* ainsi que C et C' sont identiques et diamétralement opposées, il est clair que toute pression que la vapeur exerce dans ces cavités, s'équilibre.



NOUVEAU SYSTÈME DE FOURS AUTOPYROGÈNES

A FOYER MOBILE ET A SÉCHAGE CONTINU,

Par MM. C. BARBIER et J. COLAS.

PLANCHE 3, FIGURES 6 A 11.

Indépendamment du choix, du mélange et de la préparation des terres, le traitement des pâtes céramiques exige plusieurs conditions essentielles pour assurer la qualité des produits, en même temps que l'économie dans la fabrication.

Le nouveau système de fours dont nous allons donner la description, nous semble répondre à toutes les exigences. Il permet :

1° De réduire à ses dernières limites la dépense du combustible ;

2° D'échauffer et de refroidir graduellement les produits;

3° De leur procurer une cuisson égale et complète en les soumettant presque isolément à l'action des gaz chauffants;

4° De leur donner strictement le degré de chaleur exigé par leur nature;

5° D'éviter par conséquent les pertes importantes qui résultent du défaut de cuisson, de l'étouffement, du gauchissage, de la vitrification, etc., et d'assurer ainsi la constance des résultats ;

6° D'opérer le moulage et le séchage en tout temps et en toute saison ;

7° Enfin d'obtenir par la continuité de sa marche une production régulière considérable et économique.

Il est d'une conduite simple et facile ; son établissement est d'autant moins dispendieux qu'il se prête à diverses dispositions, selon l'emplacement et la nature des produits. Comme exemple, nous donnons trois modèles.

Quel que soit celui que l'on adopte, le système est un et s'applique d'une manière uniforme.

Il a pour type un canal alimenté par un foyer mobile à cuisson continue ou discontinue, et surmonté d'un séchoir.

Il repose entièrement sur la donnée théorique suivante :

Lorsqu'une matière quelconque a été élevée à une température en rapport avec sa capacité calorifique, elle est susceptible en l'abandonnant de la transmettre à un degré égal à celui qui lui a été transmis. D'où il suit, par exemple,

que lorsque l'on opère au moyen d'un four, la cuisson des matières identiques, la température une fois donnée se transmettrait d'une manière continue et indéfinie, si pendant cette transmission une partie du calorique ne s'échappait par le rayonnement des parois.

C'est cette propriété des corps échauffés que nous avons mise à profit en transmettant directement aux produits à cuire la chaleur abandonnée par le refroidissement des produits déjà cuits, et au séchage celle du rayonnement des parois. De sorte que l'action du foyer est augmentée de toute la puissance calorifique des produits cuits; qu'au lieu d'être l'acteur principal, le foyer ne devient pour ainsi dire qu'un auxiliaire, réparant la déperdition produite par le rayonnement des parois et que la dépense du combustible est réduite à la somme strictement nécessaire pour obtenir cette réparation.

Comme on vient de le voir, ce système s'applique à la cuisson des pâtes céramiques et a pour but de leur faire subir d'une manière uniforme, graduée et continue, l'échauffement et le refroidissement. Il est fondé sur l'emploi d'un foyer mobile qui porte successivement la chaleur dans toutes les parties de la masse à cuire, et sur l'action continue des gaz qui, parcourant successivement un cercle de laboratoires à petites sections, attaquent presque isolément les produits, et décroissant de température à mesure qu'ils s'éloignent du foyer, achèvent la cuisson de ceux qui sont le plus rapprochés de ce foyer, en même temps qu'ils effleurent et préparent les autres progressivement.

D'où il résulte qu'une fois l'opération en marche, les laboratoires sont, par la marche du foyer, continuellement et successivement au petit feu et au grand feu.

Il se prête à une grande variété de combinaisons selon les exigences de l'emplacement de la matière et du combustible.

Indépendamment des divers produits indiqués, son application peut s'étendre aux ciments, aux marbres et aux pierres factices.

Il consiste en une série continue de laboratoires disposés à la suite les uns des autres selon une directrice horizontale et communiquant d'une part, entre eux; d'autre part, avec une cheminée horizontale qui leur est adossée, et qui communique à son tour avec une ou plusieurs cheminées verticales situées intérieurement ou extérieurement à l'appareil.

Il est surmonté d'un séchoir qui utilise, au moyen d'un plancher à claire-voie, toute la chaleur rayonnée.

Tous les carneaux de communication, soit des laboratoires entre eux, soit des laboratoires et de la cheminée horizontale, soit de cette dernière avec la cheminée verticale sont munis de valves ou de registres.

L'axe général du tirage est horizontal.

Le foyer, construit à volonté pour le bois, la tourbe ou la houille, se pré-

sente successivement à chaque laboratoire, stationne le temps nécessaire pour terminer la cuisson des produits qu'il contient, passe ensuite au laboratoire suivant et opère ainsi d'une manière continue. Il est monté, à cet effet, sur un double railway superposé. Le railway supérieur permet de l'engainer et de le dégainer, tandis que sa rotation autour de l'appareil s'accomplit sur le railway inférieur selon le périmètre interne ou externe.

Tels sont les principes généraux sur lesquels repose ce système. Leur application varie selon qu'il est destiné aux pâtes à basse température, aux pâtes à température moyenne, ou aux pâtes à haute température.

Nous allons d'abord décrire l'application aux basses températures. Elle forme le type et donne la clef des deux autres.

La *pl.* 3 en indique les dispositions. Ainsi que nous l'avons dit, le foyer peut, d'après le plan qu'on adopte, opérer sa rotation selon le périmètre interne.

Les *fig.* 6-7 sont l'élévation en coupe de l'usine par 1, 2, 3, 4 du plan.

La *fig.* 7 en est le plan à hauteur 5, 6 de la *fig.* 6.

La *fig.* 8 est une coupe à une plus grande échelle suivant 7, 8 de la *fig.* 7.

La *fig.* 9 est un détail, à la même échelle que dessus, d'une portion du plan *fig.* 7.

L'on reconnaît un parallélogramme régulier, formé par un mur A' de deux étages de hauteur. L'appareil se développe au pourtour de ce mur. Il se compose d'un massif en maçonnerie G (*fig.* 8) dans lequel sont pratiqués sur toute sa longueur un ou plusieurs conduits voûtés A L (*fig.* 7) destinés à isoler les laboratoires du sol. Sur ce massif règnent deux canaux horizontaux et parallèles (prismes rectangulaires couchés). L'un B (*fig.* 7) forme la cheminée horizontale ; l'autre D forme le four ou une série continue de laboratoires non séparés par des cloisons et communiquant librement entre eux. La voûte des laboratoires D (*fig.* 8) est plate et mobile. Elle se compose de plaques de tôle ou fonte ou de briques creuses J juxtaposées et recouvertes d'une couche de sable, cendre ou pouzzolane artificielle A E pour éviter l'introduction de l'air. Des regards, pratiqués dans la voûte ou la paroi E, permettent de surveiller la marche de la cuisson. La paroi E est percée, à des distances régulières, d'ouvertures ou bouches H, munies de registres et destinées à recevoir la tuyère d'un foyer mobile F (*fig.* 7) qui accomplit sa rotation selon le périmètre interne de l'appareil.

Le laboratoire est la partie comprise entre deux bouches. En face de chaque bouche les laboratoires D communiquent avec la cheminée horizontale B au moyen de carneaux R pratiqués dans la cloison I. Ces carneaux sont munis de registres ou de valves T (*fig.* 8). Les valves ferment alternativement le carneau et la cheminée horizontale. Cette cheminée communique à son tour,

au moyen de carneaux K², avec deux cheminées verticales placées extérieurement à l'appareil au milieu de chacun des grands côtés du parallélogramme et appuyées au mur d'enceinte A'. Une trappe supérieure permet de les fermer hermétiquement. Les carneaux K² sont munis d'un registre Q qui sert à régler le tirage.

Cette disposition forme en réalité deux canaux-fours ayant chacun leur cheminée, partie horizontale, partie verticale, et ajoutés bout à bout de manière à n'en former qu'un seul continu.

Maintenant si, par la pensée, on coupe ces canaux en face de la porte P et qu'on les développe en sens contraire pour les rajuster à l'autre extrémité, on aura l'appareil de la *fig*. 7. Le foyer F fera sa rotation selon le périmètre externe, et les deux cheminées extérieures se confondront en une seule cheminée L placée au centre.

On peut dans ces deux modèles augmenter à volonté le nombre de ces canaux, les construire sur un plan carré, elliptique, circulaire, etc., selon les besoins de la production et les exigences de l'emplacement.

Enfin, en rapprochant complétement les deux lignes de laboratoires de la *fig*. 7, et en supprimant le mur A, on peut rendre commune à ces deux lignes la cheminée horizontale B. Les deux carneaux K² seront alors confondus en un seul, qui rejoindra par une courbe la cheminée verticale L reportée contre le mur d'enceinte A'. Ces diverses dispositions conviennent également aux deux autres applications du système.

Maintenant voici la marche du four :

Le foyer mobile E (*fig*. 7) est appliqué à l'une des bouches H. Celle des cheminées verticales, située en amont de sa marche, est fermée. Le tirage s'opère par celle d'aval. La communication entre les laboratoires D et la cheminée horizontale B s'établit par l'un des carneaux K, en ouvrant sa valve T à une distance du foyer variable selon l'aptitude des produits à la cuisson, leur degré de siccité et la nature du combustible (admettons-la de 12 mètres). Les gaz parcourent alors à travers les laboratoires cette distance de 12 mètres, cuisent les premiers produits, préparent progressivement les autres en remplaçant d'une manière continue le petit feu des usines ordinaires, passent dans la cheminée horizontale B par celui des carneaux K, dont la valve est ouverte; enfin s'échappent dans la cheminée verticale L par le carneau K², après avoir produit tout leur effet utile, s'être saturés d'humidité et n'ayant plus que la température nécessaire pour s'élever et maintenir l'activité du tirage. Quand les produits contenus dans le premier laboratoire sont cuits, le foyer change de place et vient se présenter au second ; on ferme la valve T, précédemment ouverte, on ouvre la suivante et ainsi de suite. De sorte que la cheminée est, pour ainsi dire, rendue mobile, comme le foyer dont elle suit

la marche, et que l'on conserve un intervalle à peu près constant entre l'entrée et la sortie des gaz.

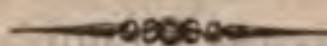
On défourne en arrière de la marche du foyer, à mesure du refroidissement, en isolant le laboratoire qu'on veut défourner et en remplaçant par de nouveaux produits ceux qu'on a retirés. L'isolement s'obtient en faisant glisser dans la voûte, à chaque extrémité du laboratoire, deux registres mobiles en tôle *b b*. Le défournement s'opère par la voûte mobile J.

Foyers mobiles. — Le foyer est le même pour les basses et moyennes températures. Il est indiqué par les *fig.* 10 et 11 de la *pl.* 3.

La *fig.* 10 est une coupe longitudinale du foyer suivant 1-2 du plan.

La *fig.* 11 est le plan du foyer à la hauteur de la tuyère.

Il forme un prisme rectangulaire couché, terminé par une tuyère A. Les parois et la voûte M sont en briques réfractaires. Les angles sont garnis en fer d'angle. Des cercles de fer le consolident au milieu. La tuyère est en fonte ou en fer, garnie de briques réfractaires ; elle s'engaine jusqu'à sa nervure *g* dans la bouche des laboratoires. Un registre P^2 ferme la porte d'alimentation. Il est rendu solidaire au moyen d'une chaîne passant sur les poulies à gorge Z^2, avec un registre S^2 qui lui fait contre-poids et ferme aux trois quarts la tuyère pendant que le chauffeur charge la grille. Cette disposition a pour but d'éviter l'entrée dans le laboratoire de l'air qui aurait échappé à la combustion. Le massif du foyer est assis sur un châssis rectangulaire en fer dont les deux côtés parallèles forment deux essieux auxquels s'adaptent les roues R. Ces roues manœuvrant sur des rails O qui terminent le système supérieur, permettent d'engainer et de dégainer la tuyère. Les rails O sont reliés au moyen de quatre vis V, à un second châssis rectangulaire situé au-dessous et dont deux côtés forment essieux à angle droit avec les premiers. Les roues R′ de ce second châssis manœuvrent sur les rails X′ qui terminent le système inférieur et servent à entraîner le foyer dans sa rotation autour de l'appareil. Afin de maintenir régulièrement la tuyère au niveau des bouches, les vis V permettent d'élever ou d'abaisser le foyer. (*Génie industriel.*)



Rapport fait par M. A. FAURE, à la Société d'Encouragement,

SUR DES APPAREILS DE PESAGE,

PRÉSENTÉS PAR MM. BÉRANGER ET COMP., DE LYON.

PLANCHE 4.

Messieurs, votre comité des arts mécaniques, auquel vous avez renvoyé l'examen des nouveaux appareils de pesage, brevetés en 1856, qui vous ont été soumis par MM. *Béranger* et comp., de Lyon, m'a chargé de vous présenter les résultats de cet examen.

Vous savez tous, Messieurs, l'intérêt qui s'attache aux travaux de balancerie de la maison *Béranger*, répartis dans deux usines importantes et spéciales : l'une à Lyon, occupant deux cents ouvriers environ; l'autre, à Marseille, presque aussi considérable; et le rapporteur de votre comité n'a pas besoin de vous dire l'histoire du créateur de ces utiles établissements. Fils de ses œuvres, ancien chef-ouvrier d'une importante maison de balancerie, M. *Béranger*, après avoir fondé, en 1827, l'usine de Lyon, dont il a su accroître rapidement l'importance, a conquis aux diverses dispositions, aux concours internationaux, d'honorables et hautes récompenses. Chevalier de la Légion d'honneur en 1853, il appartient aujourd'hui à cette noblesse industrielle que vous avez contribué à créer, en appréciant de haut et en faisant valoir les services qu'elle rendait au pays. Suivant la belle voie tracée par *Sanctorius*, par *Quintenz*, brillamment et utilement fécondée par la maison *Rollé* et *Schwilgué*, il a su marier, de la façon la plus heureuse et la plus neuve à la fois, l'ingénieux système de répartition des points d'appui et la belle combinaison de leviers imaginés par les deux inventeurs que je viens de nommer, avec l'emploi du fléau de la romaine à poids curseur.

La création de nombreux bureaux de poids public, les besoins du service des gares de chemins de fer, le pesage des waggons, des colis de toute nature, les nécessités d'une évaluation de la charge supportée par les divers essieux des véhicules ou des machines motrices destinés à rouler sur les voies ferrées, les besoins sans cesse croissants d'instruments de pesage commodes, simples et perfectionnés dans toutes les industries, dans toutes les branches commerciales, ont, successivement et tour à tour, fourni à MM. *Béranger* et comp.

l'occasion de créer, d'améliorer des appareils répandus aujourd'hui en France, en Europe, dans le monde entier, d'obtenir des triomphes incontestés sur la balancerie étrangère, de lutter à armes égales toujours avec la vaste usine de Graffenstaden. Or, il fallait de la hardiesse d'abord, une habileté toute spéciale ensuite, pour créer un rival à cet établissement qui, le premier, avait installé sur de vastes proportions la fabrication des appareils de pesage, transformant ainsi l'art du balancier, jadis modeste, en une grande industrie, sans lui rien laisser perdre de ses conditions essentielles de fini et de précision.

Ainsi, et sans qu'il soit besoin de rappeler les actes administratifs qui ont sanctionné les instruments de pesage créés par MM. *Béranger* et comp., vous avez compris, Messieurs, que l'on doit un examen réfléchi aux produits nouveaux sur lesquels ces industriels ont voulu appeler, avant toute autre, votre attention.

Toutefois, Messieurs, votre comité a pensé et il veut vous dire qu'une circonspection particulière vous est imposée, en matière d'appréciation d'appareils de pesage, qui, avant de pouvoir être livrés aux usages publics ou privés, doivent avoir été examinés, contrôlés et acceptés par le comité consultatif des manufactures. Il importe, en effet, que l'avis de votre comité et l'approbation que vous lui aurez donnée ne puissent, dans aucun cas, revêtir l'apparence, même légère, d'un empiétement sur les attributions réservées à un corps éminent, rempli de lumières spéciales. Mais, sans sortir des limites de réserve qui vous sont imposées, il a paru à votre comité qu'il pouvait, qu'il devait vous proposer de répondre à l'appel d'un industriel distingué, membre de la Société et digne, à tous égards, de votre intérêt, de vos encouragements.

M. *Béranger* vous a présenté deux appareils distincts :

1° Une bascule-romaine portative ;

2° Un modèle de pont à bascule fixe.

Il a visé, dans cette étude nouvelle, à simplifier essentiellement quelques dispositions capitales, dans le but surtout de rendre possible la fabrication mécanique de certaines pièces, de certains éléments qui avaient dû, jusqu'alors, être façonnés à la main, péniblement et laborieusement. A des pièces nécessairement lourdes et compliquées il a voulu en substituer d'autres plus simples, plus légères; il a cherché ainsi et il est parvenu à réduire considérablement les prix de revient et de vente de ces instruments de pesage, dont la diffusion indéfinie importe aux besoins des économies agricole, industrielle et commerciale.

Dans la *nouvelle bascule-romaine portative*, on doit signaler une remarquable simplification des leviers inférieurs. Aux leviers triangulaires, oscillant autour de leur base, M. *Béranger* a substitué deux *simples équerres* à côtés inégaux, oscillant horizontalement autour de leur petit côté formé par une large et

forte plate-bande, posée de champ par rapport à l'axe d'oscillation, invariablement et très-simplement reliée à une deuxième plate-bande qui représente le long côté de l'équerre et le bras du levier qu'elle constitue. Ces deux plates-bandes peuvent être obtenues par voie de découpage mécanique.

Le tablier a conservé ses quatre points d'appui; les leviers destinés à mettre en communication, dans les rapports voulus, la charge placée en un point quelconque du tablier, avec l'appareil à romaine indicateur du poids, ou *démonstratif*, sont combinés de la même manière que précédemment. Les brides mobiles qui établissent la liaison entre les leviers, sans nuire à leur mobilité relative, ont reçu quelques simplifications de formes qui, sans nuire à la précision du fonctionnement, rendent plus courante et plus économique la fabrication des éléments essentiels du système.

L'auteur a respecté scrupuleusement le mode d'agencement et d'installation des couteaux et coussinets, dont le fonctionnement réciproque est resté le même que par le passé. A toutes les parties extérieures et visibles il a conservé les formes et les dispositions usitées, et il faut enlever le tablier pour reconnaître les différences.

Ainsi, on le voit, la seule modification radicale est celle qui a été subie par les leviers, jadis triangulaires, simples équerres horizontales aujourd'hui; si l'on veut admettre que l'angle d'ouverture de ces équerres, grâce aux dimensions vigoureuses de la large base, restera invariable, le nouvel appareil semble devoir fonctionner dans des conditions de sensibilité et de stabilité très-comparables à celles réalisées dans l'ancien instrument à levier triangulaire.

On doit remarquer cependant que, dans l'appareil nouveau, les bras des leviers principaux sont rejetés latéralement au voisinage d'un des longs côtés du châssis-support; ainsi le plan vertical, qui contient la résultante des pressions dues à la charge sur le tablier, ne peut plus coïncider avec le plan de symétrie du système. De là doit naître une très-légère inégalité dans les pressions supportées par les couteaux des axes d'oscillation des leviers principaux.

Constatons toutefois, d'après des documents qui émanent d'hommes compétents et spéciaux, que la nouvelle bascule-romaine portative, soumise à des charges doubles de celles qu'elle est destinée à supporter en fonctionnement normal, a manifesté une sensibilité appréciable sous l'addition d'un poids compris entre 2/1000 et 3/1000 de la charge placée sur le tablier.

Le nouveau modèle de pont à bascule fixe est basé sur un système de pesage, sur un principe complétement différent de ceux employés jusqu'à ce jour. Dans ce modèle, en effet, les pressions dues à la charge placée sur le tablier, toujours réparties sur quatre points d'appui, sont transmises ensuite, et dans

le rapport voulu, à l'appareil démonstratif ou *indicateur*, par l'intermédiaire de tiges soumises à des effets de traction horizontale.

Son auteur a supprimé les deux grands leviers triangulaires opposés par leur sommet, oscillant en deçà et en delà d'un même plan horizontal autour de leurs bases, pressant par leur sommet sur un long levier qui transmet la charge, dans un rapport donné, à l'appareil dit démonstratif par l'intermédiaire d'une tringle verticale. Ce long levier est supprimé, comme les deux précédents.

Aux leviers triangulaires de l'ancien système on a substitué quatre équerres verticales, solidement et simplement entretoisées et reliées, deux à deux, par deux traverses horizontales. La pression due au tablier et à la charge qu'il supporte est transmise aux couteaux installés sur les petites branches des quatre équerres qui oscillent dans un plan vertical, autour d'un axe horizontal et invariable. Les deux équerres, situées dans un même plan vertical, sont reliées l'une et l'autre par une tringle articulée, de chaque bout, avec l'extrémité de la grande branche de l'équerre correspondante. Ainsi, et par des mouvements connus sous le nom de *mouvements de sonnette*, on détermine l'oscillation d'un plan horizontal, déterminé par les deux traverses qui relient inférieurement et invariablement, deux à deux, les équerres qui pivotent autour d'axes fixes et horizontaux.

Ces équerres sont, d'ailleurs, découpées mécaniquement dans des bandes de fer plat, et la longueur des branches répond au rapport voulu entre la pression transmise par le tablier sur le couteau placé à l'extrémité de la petite branche et la traction correspondante à l'extrémité de la grande branche.

Au moyen d'une bride mobile installée sur l'une des traverses ou entretoises inférieures qui relient les deux équerres installées sur un même axe d'oscillation, cette traction dernière est transmise à une tringle horizontale, boulonnée sur une douille qui termine la bride mobile et détermine l'oscillation d'une cinquième équerre liée d'un bout à cette tringle et de l'autre à la tringle qui va agir verticalement sur l'appareil dit démonstratif.

Pour les cas où l'on a besoin de diminuer beaucoup le rapport entre la charge initiale et la traction transmise à l'indicateur, M. *Béranger* ajoute à la disposition que nous venons d'exposer une sixième et grande équerre, oscillant dans un plan horizontal autour d'un axe vertical. En outre de ce qu'elle diminue le rapport entre la charge initiale et la traction transmise à l'indicateur, proportionnellement au rapport entre la longueur de ses deux branches ou bras du levier, cette sixième équerre met la tringle horizontale de transmission à angle droit par rapport à la longueur du tablier, plaçant ainsi ce dernier et l'appareil indicateur dans une position relative des plus favorables, celle où la voie que suit le véhicule à peser est perpendiculaire au

plan de mouvement de la romaine peseuse. Alors, en effet, un simple prolongement, quelconque d'ailleurs, de la tringle de transmission suffit pour que l'on puisse éloigner, à volonté, de la voie ou du tablier de pesage l'appareil indicateur.

Ce système, dans son ensemble et dans ses détails, soit qu'on le compare à l'ancien, soit qu'on l'envisage en lui-même et à un point de vue absolu, est d'une simplicité très-originale, très-séduisante sans doute, et l'on reconnaît qu'il doit satisfaire largement à la donnée de construction économique que l'auteur a prise pour point de départ.

Toutefois votre comité ne s'est pas dissimulé, j'ai mission de vous le dire expressément, que ce système, aux apparences si simples, réclame, plus impérieusement peut être que celui qu'il veut remplacer, une précision d'exécution et des soins extrêmes dans son installation.

Ainsi les quatre équerres solidaires, deux à deux, d'un même axe doivent être rigoureusement parallèles, de même que les deux axes correspondants; le plan qui contient l'arête du couteau, autour de laquelle oscille chaque équerre, doit être mené dans la direction de la résultante des forces que sollicite chacune des branches de l'équerre.

Ainsi encore, les quatre supports qui soutiennent les coussinets sur lesquels oscillent les couteaux formant les deux axes d'oscillation des quatre équerres qui obéissent au tablier et à la charge auraient besoin d'être invariablement entretoisés, parce que l'action de la charge, pour produire des mouvements dans des plans verticaux, crée des moments assez puissants tendants à faire tourner chaque support autour d'une des arêtes de son patin.

Ces nécessités complexes résultent de ceci, que le jeu exact de l'appareil est fondé sur l'invariabilité absolue d'un plan d'assiette horizontale et des deux plans verticaux parallèles et perpendiculaires aux axes d'oscillation des équerres sur lesquelles presse directement le tablier.

Enfin la réglementation de longueur des tringles de liaison et de transmission doit être faite et maintenue avec un soin rigoureux.

Mais ces difficultés de détails seront vaincues; ces soins d'exécution et de montage seront poussés à l'extrême par une maison habituée à bien faire. Dans cet espoir, votre comité a tenu à vous les signaler parce qu'elles sont complexes et parce que toutes, cependant, elles importent essentiellement à la stabilité, à la sensibilité, à l'exactitude de l'appareil.

M. *Béranger* a joint à sa communication une notice statistique dans laquelle on trouve des données intéressantes sur les nombreux bureaux de pesage publics déjà établis. Elles tendent à faire ressortir les avantages dus à ces utiles créations, dont l'on ne saurait trop recommander la propagation, parce qu'ils ont une heureuse influence aux points de vue de la sécurité dans les

transactions commerciales, des progrès de l'économie agricole, de la propagation du système décimal, de l'accroissement des revenus communaux. Elles établissent la réalisation de bénéfices sur les frais de régie afférents à ces créations et dus à un impôt volontaire, perçu sans gêner personne, supporté par ceux-là seulement qui ont intérêt à l'acquitter. Elles font voir, en effet, qu'une dépense de 203,500 fr. a créé un revenu annuel de 190,500 fr. environ. Il en ressort, d'ailleurs, cette conséquence, que la création d'un bureau de pesage public peut être accessible à une commune de mille habitants.

Enfin elles indiquent, avec développements, une combinaison qui permet à une commune de créer ce bureau sans bourse délier, au moyen d'un capital qui peut varier entre 1,000 et 4,000 fr. Il suffit de créer, jusqu'à concurrence de ce capital, des actions de 50 ou de 100 fr., remboursables en sept annuités, sur les seuls revenus de ce petit établissement.

Au nom de votre comité des arts mécaniques, j'ai l'honneur de vous proposer de décider :

1° Que MM. *Béranger* et comp. seront remerciés de leur communication utile et intéressante ;

2° Que le présent rapport sera inséré à votre *Bulletin* avec les dessins des nouveaux appareils présentés par MM. *Béranger* et comp.

Signé FAURE, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 26 *novembre* 1856.

Légende descriptive de la pl. 4 *représentant le pont à bascule fixe et la bascule-romaine portative de* MM. BÉRANGER *et comp.*

PONT A BASCULE FIXE.

Fig. 1. Section verticale, perpendiculaire au grand axe du pont.

Fig. 2. Autre section verticale, perpendiculaire au petit axe du pont.

Fig. 3. Plan de l'appareil, le tablier étant enlevé.

Fig. 4 et 5. Détails des brides mobiles.

A, quatre leviers réunis deux à deux et formant deux systèmes identiques.

B, B, axes d'oscillation des deux systèmes de leviers A.

C, brides mobiles installées sur chacune des petites branches des leviers A et supportant le tablier T. (Voir, *fig.* 4, le détail d'une de ces brides.)

s, couteaux fixés aux leviers A et recevant les brides mobiles C qui supportent le tablier T.

T, tablier du pont ayant quatre points d'appui sur le système des leviers A, au moyen de quatre fourches F embrassant les brides C sans les toucher et reposant sur des couteaux D, lesquels sont reliés à la partie inférieure de ces brides à l'aide d'anneaux qui les rendent mobiles.

C'est donc par l'intermédiaire des couteaux D, des brides C et des couteaux *s* que la charge est transmise aux leviers A.

E, excentrique placé au centre de l'appareil entre les deux systèmes de leviers A, et recevant communication de la pression supportée par ces leviers au moyen de deux brides mobiles G. (Voir le détail, *fig.* 5.)

o, axe d'oscillation de l'excentrique E ; c'est un couteau faisant corps avec cet excentrique et reposant sur deux chapes disposées de chaque côté dans des montants.

G, brides mobiles situées symétriquement de chaque côté de l'excentrique E auquel elles sont accrochées au moyen de couteaux sur lesquels elles reposent; à leur partie inférieure, elles reçoivent, chacune, l'extrémité d'un système de leviers A.

H, équerre placée sous la partie fixe du pont; elle est disposée sur un couteau et chargée de transmettre à l'appareil démonstratif placé à l'extérieur le mouvement de l'excentrique E et, par conséquent, la pression supportée par les leviers A. Cette transmission se fait à l'aide d'une tige J et d'une tringle K.

J, tige horizontale reliée d'un côté par une bride à écrou à la queue de l'excentrique E qui fait crochet, et de l'autre côté accrochée au petit bras de l'équerre H.

K, tringle dite tringle de puissance, reliée d'une part au grand bras de l'équerre H, et de l'autre à l'appareil démonstratif.

En résumé, quand il y a charge sur le tablier T, les leviers A sont pressés; cette pression se traduit sur l'excentrique E par un mouvement d'oscillation; par suite, la tige J se meut de droite à gauche, et l'équerre H, entraînée forcément, agit comme un mouvement de sonnette et met en mouvement la tringle de puissance K qui commande l'appareil démonstratif.

L'appareil démonstratif est représenté *fig.* 2; il est le même que dans tous les ponts à bascule ordinaires et, par conséquent, n'a pas besoin d'être décrit.

On remarquera que les couteaux de suspension de l'excentrique E et de l'équerre H sont disposés suivant la bissectrice de l'angle d'oscillation ou suivant la résultante des forces horizontale et verticale qui sollicitent à la fois chacune de ces deux pièces quand l'appareil est en fonction.

BASCULE-ROMAINE PORTATIVE.

Fig. 6. Section verticale, perpendiculaire au petit axe de l'appareil.
Fig. 7. Autre section verticale, perpendiculaire au grand axe.
Fig. 8. Plan de l'appareil vu en dessous du tablier.

a, grand levier d'équerre en fer, portant les points d'appui 1 et 2 du tablier *t* et reposant, par ses extrémités, sur des coussinets d'acier attenants au bâti de la bascule.

b, petit levier d'équerre également en fer portant les points d'appui 3 et 4 du tablier *t*.

v, bride garnie de coussinets d'acier et servant à réunir le sommet du levier *b* au centre du grand levier *a*.

c, traverse en fer fixée au cadre du bâti.

d, *d*, anneaux de suspension garnis d'acier à leur circonférence intérieure et accrochés à la traverse *c*; ils forment brides mobiles pour recevoir le levier *b*.

e, tringle de puissance communiquant de l'extrémité du levier *a* à la romaine ou appareil démonstratif *f*. Cette tringle est munie d'une fenêtre dans laquelle passe le levier *a*, que deux pointes placées en dessous empêchent de sortir. (*Fig*. 6 et 7.)

f, fléau de la romaine constituant l'appareil démonstratif.

p, poids curseur de la romaine.

g, plateau recevant les poids démonstratifs de la charge dans le rapport de 1 à 100.

h, diviseur ou petit curseur à coulisse servant à indiquer les fractions du kilogramme dans le pesage.

m, arrêt à manivelle destiné à soulever le fléau *f*.

Pour vérifier l'appareil, on met le poids curseur *p* sur le point zéro du fléau *f*; on descend l'arrêt à manivelle *m* pour déterminer l'oscillation et s'assurer du libre jeu de toutes les pièces, et on fait la tare du tablier *t* en avançant ou en reculant, avec une clef à écrou, la boule *k* jusqu'à coïncidence parfaite des index *i*, après quoi on procède à la vérification avec des poids étalons. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

DE L'EMPLOI DES RAILS EN ACIER FONDU,

PAR MM. JACKSON FRÈRES.

Nous extrayons d'un mémoire sur les rails en acier fondu, fabriqués par MM. *Jackson* frères, les notes suivantes, qui nous paraissent très-intéressantes sous le double rapport de l'économie et de la sécurité dans l'établissement des voies ferrées en général.

Dès l'origine des chemins de fer, l'on a eu recours à l'emploi des rails en fonte, qui ont rendu de bons services eu égard à la nature rigide de la matière qui s'opposait à l'écrasement; mais, à côté de cet avantage il y avait l'inconvénient incontestable du peu d'élasticité de la fonte. De là, ruptures fréquentes, alors surtout que les trains étaient animés d'une grande vitesse et lancés particulièrement dans les courbes de faibles rayons. A ces rails primitifs ont succédé ceux en fer forgé qui sont généralement employés sur les chemins de fer. Ce système, quoique de beaucoup préférable à l'autre, présente encore les graves inconvénients suivants.

Les rails en fer ne résistent pas, à beaucoup près, aussi bien que ceux en fonte au frottement et à l'écrasement produit par l'énorme poids des machines: ils commencent par s'aplatir et se couvrir de petites écailles qui se détachent peu à peu au passage fréquent des convois. Cet effet se remarque plus spécialement sur les chemins à fortes rampes où il convient de serrer les freins. Dans ces circonstances, le fer fortement échauffé est pour ainsi dire arraché, et les différentes *mises* ou lames qui ont servi à la confection du rail se divisent, celles des côtés se déchirent, celles du milieu s'écrasent, d'où résultent les déraillements occasionnés surtout par l'élévation de la roue au-dessus des rails à la suite des déchirures latérales formant tout naturellement des saillies. En outre de ce grave inconvénient des déraillements, les écrasements et les déchirures occasionnent des perturbations sans nombre dans les diverses pièces des machines par suite des chocs violents qui se font sentir dans le système général, bien que les dimensions des pièces aient été calculées en vue de résister à ces chocs. Il s'ensuit tout naturellement la nécessité de retourner ou mieux de changer très-souvent les rails, ainsi que cela a eu lieu par trois fois pour le chemin de Liverpool à Manchester, ainsi que pour celui de Saint-Étienne à Lyon. Voici à ce sujet l'opinion d'un ingénieur éminemment distingué et fort compétent en cette matière. M. *Séguin* aîné, dans son ouvrage sur les chemins de fer, s'exprime ainsi :

« L'effort des machines et des waggons, mus avec de grandes vitesses sur les chemins de fer, peut être assimilé à des chocs répétés qui tendent à détruire les rails en attaquant leur organisation intérieure, plutôt qu'à les déranger de leur position. Le fer des rails qui avaient servi longtemps sur les chemins de Darlington, de Manchester ou de Saint-Étienne m'a toujours paru avoir éprouvé une espèce de désorganisation, comme s'il avait été frappé longtemps sur une enclume. Une partie de ces rails se couvre de petites écailles minces qui s'enlèvent successivement; et l'autre partie, bien plus considérable, se désagrége en filets, de manière à présenter l'aspect du chanvre. »

Il résulte de ce qui précède, que si l'on ne tient pas compte du peu d'élasticité de la fonte, elle serait préférable au fer dans l'emploi comme rails.

Une substance ayant la ténacité et l'homogénéité de la fonte, qui serait éminemment élastique, qui résisterait aux chocs les plus violents, sans se briser, et qui supporterait les plus lourds fardeaux sans s'écraser, devrait donc être préférée, sous tous les rapports, pour la confection des rails de chemins de fer.

L'on peut admettre que l'acier fondu jouit au suprême degré de toutes ces propriétés, et que dans l'avenir on devra en généraliser l'emploi sur toutes les lignes de chemins de fer. C'est pour cela que l'on a proposé de l'appliquer dès aujourd'hui dans les conditions les plus favorables aux intérêts du gouvernement ou des compagnies qui en feront usage.

M. *Séguin* a prévu depuis longtemps tous les avantages qu'on pouvait retirer de l'emploi des rails en acier fondu. Il s'exprime ainsi dans l'ouvrage que nous avons déjà cité :

« Pour résoudre le problème d'obtenir une voie solide, peu susceptible de détérioration, et dont le prix serait restreint dans des limites qui ne fussent pas trop élevées, il faudrait trouver le moyen de combiner une nature de rails forts, élastiques, légers, et dont les soutiens seraient très-rapprochés les uns des autres, et établis sur des corps pourvus, au plus haut degré possible, de toutes les conditions d'élasticité. Sans vouloir attacher trop de valeur à une idée que je n'ai pu corroborer encore d'aucune expérience, je crois qu'il ne serait pas sans utilité de faire un essai de quelques années, pour constater les résultats que l'on pourrait obtenir en substituant l'acier fondu au fer forgé pour la confection des rails. Je n'ignore pas que le prix élevé de cette matière est une barrière insurmontable à son application actuelle aux chemins de fer ; mais qui peut prévoir les miracles que réalisera un jour l'industrie? »

A l'époque où M. *Séguin* songeait ainsi à l'acier fondu, les rails en fer n'étaient pas, à beaucoup près, aussi lourds qu'on les fabrique aujourd'hui. Ceux qu'il faisait placer sur le chemin de Saint-Étienne à Lyon pesaient seulement 13 kilogrammes par mètre courant, tandis que le poids de ceux que l'on emploie aujourd'hui sur quelques nouvelles lignes d'Angleterre s'élève jusqu'à 45 kilogrammes par mètre.

Par conséquent, l'acier fondu, tout en conservant son prix élevé, peut offrir autant d'économie que le fer, si on l'emploie de manière que le mètre courant d'un rail ne pèse qu'une fraction du poids actuel des rails en fer, proportionnelle à la différence de valeur des deux substances. Si, par exemple, 1 mètre de rail en acier fondu ne pèse que 10 kilogrammes, il est bien évident que, même au prix de 1,600 fr. la tonne, il ne coûtera pas beaucoup plus qu'un rail en fer de 45 kilogr., qui revient aujourd'hui à 340 fr. la tonne.

Il n'y aurait donc aucune économie sensible à préférer dans ce cas le fer à l'acier.

Si M. *Séguin*, en écrivant son livre, avait pu prévoir qu'on serait un jour obligé de faire usage de rails pesant de 36 à 45 kilogrammes par mètre courant, il n'aurait probablement pas hésité à se prononcer en faveur de l'emploi immédiat de l'acier fondu, même avec son prix élevé.

Le problème ne consiste donc plus alors qu'à fabriquer des rails ayant la même surface de roulement, présentant autant de résistance à l'écrasement, et dont le poids ne dépasserait pas le quart du poids des rails ordinaires. Le problème a été complétement résolu par la confection d'un rail creux ayant la coupe à peu près semblable à celle d'un fer à cheval, dans le genre du rail employé par l'ingénieur *Brunel* sur le chemin de fer le *Great-Western*, de Londres à Bristol, et ayant absolument la même disposition que celui du chemin atmosphérique de Dublin à Kingstown.

Cette forme de rail exige nécessairement l'emploi de longrines ou supports continus en charpente; ce qui supprime tout d'un coup l'usage des dés, coussinets, traverses, chevilles, etc., et donne une bien plus grande élasticité au chemin. Plusieurs grandes lignes, en Angleterre et en Allemagne, ont admis de préférence les supports continus; d'abord, parce qu'il y a une économie notable dans la pose, et ensuite parce que les frais d'entretien sont considérablement diminués.

Le professeur *Vignolles*, de Londres, constate, dans ses leçons sur la construction des chemins de fer, que sur une ligne où l'on a fait successivement usage des deux systèmes, les frais d'entretien pour une ligne sur dés et traverses, se sont élevés à 200 livres sterling, ou 5,000 fr. par année et par moins de 2,000 mètres de longueur; ce prix est descendu à 1,250 fr. seulement dès qu'on a eu placé les rails sur des supports continus.

La seule objection qu'on ait pu faire à ce système, est que les bois servant de supports, en partie exposés à l'action de l'atmosphère et en partie à l'action humide du sol sur lequel ils s'appuient, doivent se décomposer très-vite et nécessiter des frais considérables pour leur renouvellement. Mais cette objection n'en est plus une depuis qu'on a trouvé le moyen de rendre le bois tout à fait incorruptible en faisant pénétrer dans ses pores certaines substances chimiques ou en le couvrant d'un vernis complétement hydrofuge. On ne doit pas non plus être arrêté par la difficulté de se procurer, dans toute la France, des pièces de bois assez grosses pour servir de supports; car, on peut aujourd'hui, au moyen de la glu marine, composer avec des planches et des madriers des pièces de charpente de la plus forte dimension, ayant la même résistance que si elles provenaient chacune d'un seul arbre.

L'on a donc raison de croire, avec beaucoup d'ingénieurs anglais, que l'emploi des rails posés sur longrines se généralisera tout à fait, surtout dans les pays comme la France, où le bois est, par rapport au fer, à bien meilleur

marché qu'en Angleterre. Le rail d'acier fondu que l'on pourrait employer serait creux, et ne pèserait que 10 kilogrammes par mètre courant. Il devra être posé sur une longrine de bois de sapin, ayant 0m,30 de longueur et 0m,20 d'épaisseur. Ces dimensions ont été reconnues suffisantes sur les chemins anglais, comme le *Great-Western*, où circulent les plus lourdes locomotives.

Les branches latérales se terminent en forme de patins qui s'appuient sur le bois; en sorte que le rail est supporté complétement dans toute sa longueur, et il ne peut plier qu'autant que la pièce de bois viendra à plier aussi. Il résout donc complétement le problème posé par M. *Séguin* : « Combiner une nature de rails forts, élastiques, légers et dont les soutiens seraient très-rapprochés les uns des autres, et établis sur des corps pourvus, au plus haut degré possible, de toutes les conditions d'élasticité. »

Les faces latérales du rail pourraient être intérieurement verticales; il faudrait alors les relier aux longrines par des vis à bois comme sur le chemin de Londres à Bristol, ou par des crosses barbelées, comme sur celui de Manheim à Heidelberg. Mais ces vis et ces crosses finissent toujours par jouer dans le bois, et le rail n'est plus assez solidement fixé. Un ingénieur anglais, M. *Evans*, a proposé de rapprocher les faces latérales du rail, de manière à leur donner la forme de fer à cheval; et c'est cette dernière combinaison qui a été adoptée. On introduit par une des extrémités des boulons en fer, dont la tête peut glisser d'un bout à l'autre en formant avec la section du vide intérieur un assemblage à queue d'hironde. Ces boulons, dont le nombre varie proportionnellement à la longueur des rails, se placent au-dessus des trous que l'on a préalablement taraudés au travers de la longrine pour les recevoir. On enfonce le tout ensemble à coups de maillet, et on attache par-dessous et d'une manière invariable le rail à son support, au moyen de rondelles et d'écrous. On doit faire en sorte que les écrous soient toujours apparents, afin que les ouvriers n'aient qu'un tour de clef à donner pour resserrer le rail qui viendrait à bouger. Il suffit pour cela de faire correspondre les boulons aux rigoles que l'on réserve à la surface pour l'écoulement des eaux de pluie.

On supprime de cette manière l'emploi des coussinets, coins, chevilles, dés ou traverses du système ordinaire. Il serait tout au plus convenable, comme l'a fait M. *Brunel*, de mettre de distance en distance des verges de fer qui traversent les longrines et se boulonnent sur les côtés pour s'opposer à leur écartement; mais plusieurs ingénieurs considèrent cette précaution comme tout à fait superflue.

Dans ces conditions, l'on est porté à croire qu'un chemin à rails d'acier fondu sera aussi économique dans sa construction qu'un chemin de fer ordinaire, et qu'il présentera bien d'autres avantages :

1° Le transport de l'usine à pied d'œuvre pour les rails de 5 mètres de

longueur, pesant seulement 46 kilogrammes, sera bien moins cher que celui des rails en fer de même longueur;

2° La pose sera plus rapide, puisque les ouvriers auront la plus grande facilité à soulever et retourner dans tous les sens des barres aussi légères;

3° Les courbes seront rigoureusement tracées sur les longrines, et les rails seront mieux assujettis sur l'axe de ces courbes au moyen de boulons intérieurs, qu'ils ne le sont aujourd'hui par les coussinets et les coins en bois;

4° Chaque rail pouvant glisser dans le sens de la longueur, il ne surviendra aucun dérangement produit par la dilatation du métal;

5° La surface de l'acier étant toujours extrêmement polie, le coefficient de frottement des roues sur les rails, déjà bien faible pour le fer, sera encore moindre pour l'acier; c'est-à-dire que le même effort de traction produira sur les rails d'acier un effet utile beaucoup plus considérable;

6° Par la même raison, l'on peut affirmer d'avance que le déraillement sera presque impossible sur les rails d'acier. Le rebord saillant de la roue glissera toujours contre le rail, sans jamais le mordre, même dans les courbes très-prononcées. C'est une considération capitale en faveur du nouveau système;

7° La surface supérieure des rails d'acier ne pouvant jamais être écrasée ou déchirée, les waggons rouleront toujours sans secousse, et il en résultera une économie notable dans l'entretien du matériel;

8° L'acier fondu est tellement homogène, il a tant de *nerf* et de *corps* dans toutes ses parties, qu'il ne se divisera jamais en lames ou écailles, et sa surface ne se couvrira jamais de paillettes, comme les rails en fer laminé: il ne s'usera donc pas. Il a, en outre, la propriété d'être très-élastique; c'est-à-dire qu'il pliera un nombre illimité de fois et reviendra sur lui-même sans se briser, ce qui l'a déjà fait considérer par beaucoup d'ingénieurs comme éminemment propre à la fabrication des essieux de locomotives. Quand un rail en fer n'est pas convenablement assis, les machines et les convois le font plier fréquemment; alors, sa contexture intérieure est altérée, et il se décompose rapidement. Rien de semblable n'est à craindre dans les rails en acier fondu. Cette substance est même plus malléable que le fer (l'on parle toujours d'un acier doux et de bonne qualité) avec lequel on fabrique depuis plusieurs années, dans les usines de Saint-Étienne, des faux où l'acier fondu est réduit en lames très-minces par un nombre infini de coups de marteau donnés, en partie, à froid, même après la trempe, et l'on peut certifier qu'avec le fer de meilleure qualité il serait impossible d'arriver aux résultats qui ont été obtenus.

Ainsi, sous le rapport de la durée, de la sécurité et de l'économie d'entretien, les rails d'acier fondu doivent être un jour généralement employés de préférence aux rails de fer, et il est facile d'en appeler à l'expérience pour confirmer ces prévisions.

M. *Ch. Bergeron*, ancien élève de l'École polytechnique, ingénieur civil à Saint-Étienne, qui, le premier, a signalé tous les avantages qu'on pouvait retirer de l'acier fondu dans la fabrication des rails, et qui a indiqué en même temps la forme du rail *Evans* comme supérieure à toutes les autres pour cet objet, a obtenu de M. *Gervoy*, directeur du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon, l'autorisation d'éprouver quelques-uns de ces rails sur la voie de descente de Rive-de-Gier à Givors, où s'opère le roulage le plus considérable de tous les chemins de fer. Ces rails, forgés dans les usines de MM. *Jackson*, ont été placés de la manière qui a été décrite plus haut, au commencement du mois de novembre 1843, et leur surface est aujourd'hui aussi nette et aussi polie que le premier jour.

Quoique légers, comparativement aux rails de fer qui sont à côté, ils supportent cependant aussi bien qu'eux le passage des machines les plus lourdes et des convois les plus considérables. Leur grande élasticité les met à l'abri de toute chance de rupture. Puisqu'ils résistent aux chocs les plus violents et qu'ils ne s'écrasent pas, on peut donc, sans contestation, leur assigner *une durée presque illimitée*.

Le seul inconvénient qu'on puisse leur reprocher avec raison est de ne pas présenter aux roues des locomotives une adhérence aussi forte que les rails de fer, et l'on serait peu disposé à en recommander l'emploi sur les voies de montée des plans inclinés; mais sur les parties à peu près horizontales, et surtout sur les voies de descente des plans inclinés, où les freins arrêtent presque toujours le mouvement de quelques roues, on devra les considérer comme plus avantageux que tous les autres.

L'expérience qui a eu lieu à Rive-de-Gier est venue confirmer tout ce qui a été dit en faveur des rails en acier fondu. Pénétrés de tous les avantages qu'on peut en retirer, l'on ne peut qu'appeler sur cette question l'examen des ingénieurs et des capitalistes; et pour mieux exprimer toute la confiance qu'inspire ce système, les fabricants de ces nouveaux rails n'hésitent pas à prendre avec le gouvernement ou les compagnies concessionnaires des chemins de fer l'engagement d'établir la voie de rails en acier fondu au même prix que la voie de fer, à la condition d'être chargés en même temps de réparer le chemin pendant douze ou quinze années consécutives aux mêmes prix que l'on paye aujourd'hui pour l'entretien des voies existantes.

Dans l'usine de MM. *Jackson* frères, l'acier fondu n'est pas seulement employé à la confection des rails, il est employé également à la fabrication des aiguilles de changements des voies, aux bandages de roues, aux glissières, aux tiges des pistons, à la confection des tôles des chaudières, etc., et en général à tous les travaux qui demandent l'emploi des matières rigides.

(*Génie industriel.*)

MÉTHODE POUR TREMPER ET RECUIRE L'ACIER

ET DURCIR LA FONTE ET LE FER,

PAR M. H. VAUGHAN.

Je vais décrire ici un moyen que j'ai imaginé pour chauffer les objets qu'on veut tremper et recuire dans un bain composé de certains agents chimiques amenés par la chaleur à l'état de fusion, et quand les objets sont portés à la température requise qu'on enlève et plonge dans l'eau, l'huile ou certaines solutions à la manière ordinaire.

Les agents chimiques nécessaires pour composer les bains pour tremper ou faire revenir l'acier consistent en bichromate de potasse, chlorure de sodium et prussiate de potasse, mélangés dans la proportion de 1 kilogramme de bichromate, 6 de chlorure et 2 de prussiate. On peut diminuer la quantité de ce prussiate par une addition d'os ou de charbon animal en poudre. Ces ingrédients, après avoir été pulvérisés et mélangés, sont versés dans une boîte en fer qu'on introduit dans un four semblable à celui pour chauffer les creusets ou pour tremper en coquille, etc., et on le recouvre de charbon de bois pulvérisé pour empêcher le dégagement des gaz pendant qu'on chauffe. On élève alors la température jusqu'à ce que le mélange soit fondu et forme ainsi un bain dans lequel on plonge les objets qu'on veut tremper ou recuire jusqu'à ce qu'ils aient atteint la température du bain, ce qui dépend de leur volume. Arrivés à ce point, ces objets sont enlevés et plongés dans l'eau, l'huile ou certaines solutions à la manière ordinaire et on les remplace dans ce bain par d'autres articles qu'on traite de même.

Pour préparer un bain propre à durcir le fer forgé, on prend 25 parties de prussiate de potasse, 65 de chlorure de sodium et 10 de bichromate de potasse, et on y ajoute des os ou du charbon d'os, ou un mélange de tous deux. On pulvérise le tout, on introduit dans un creuset ou autre vaisseau et on met en fusion. Les objets qu'on veut durcir sont alors plongés dans le bain et on recouvre le tout de charbon de bois en poudre; puis lorsque ces objets ont atteint la température convenable, on les enlève et on les trempe.

On peut économiser le prussiate en ajoutant une plus grande proportion de charbon d'os en poudre, et au lieu de 10 p. c. de bichromate, n'en ajouter que 5 avec 5 p. c. de borax.

Quand ce sont des articles en fonte ordinaire ou en fonte malléable qu'il s'agit de durcir, on prépare le bain comme pour ceux en fer, mais on réduit

la quantité du charbon animal ou des os en poudre et on augmente celle du chlorure de sodium.

On peut chauffre les objets avant de les plonger dans le bain, ainsi qu'on l'a décrit; on économise ainsi une partie du temps de l'opération. Ce chauffage préalable s'opère en plaçant ces objets dans une chambre chauffée par un carneau du four où le bain est maintenu à l'état de fusion.

Les avantages de cette méthode pour tremper et faire revenir sont les suivants :

1° Les articles sur lesquels on opère, au lieu d'être exposés à l'influence directe des produits de la combustion pendant qu'on les chauffe, comme dans la manière d'opérer ordinaire, sont plongés dans un bain qui les protége du contact de l'air et des gaz; ils sont ainsi chauffés uniformément et simultanément dans toutes leurs parties, sans être par conséquent exposés à ces distributions inégales de température, inévitables dans le mode ordinaire.

2° On peut faire varier la température nécessaire pour maintenir le bain à l'état fondu, suivant le degré de trempe qu'on exige. Les articles, après être restés dans le bain le temps suffisant pour acquérir la même température, puis plongés dans l'eau, l'huile, etc., acquièrent la même dureté dans toutes leurs parties.

3° Quand on opère sur des objets en acier, on est dispensé du recuit pour ramener les pièces à un état moins roide et plus doux.

4° Les ingrédients dont les bains se composent se combinent chimiquement avec les objets en acier, en fer, ou en fonte malléable, et leur communiquent à la trempe un certain état de dureté, fort avantageux dans la plupart des cas.

5° Lorsqu'on durcit des objets en fer, fonte ordinaire ou fonte malléable par ce procédé, le durcissement pénètre plus profondément que par le mode actuel de la trempe en coquille.

6° Enfin on obtient une grande économie de temps, attendu que la boîte qui contient le bain peut être assez vaste pour renfermer un certain nombre d'articles qu'on y enlève et trempe successivement, de manière que le travail peut être continu.

Pour cémenter les articles en acier poli, on peut réduire beaucoup la proportion du bichromate de potasse, ou même supprimer entièrement ce sel et se servir, pour le remplacer, de carbonate de potasse et de borax combinés en proportion égale ou employés séparément afin d'empêcher que ces objets ne se décolorent pendant l'opération, le bichromate ayant une tendance à attaquer la couleur ou le poli des articles soumis à la trempe. (*Technologiste.*)

EXPÉRIENCES SUR LA PEINTURE A L'HUILE,

Par M. CHEVREUL.

M. *Chevreul* a publié, dans un des derniers numéros des *Annales de physique et de chimie,* un mémoire très-important sur la peinture à l'huile, un véritable traité sur cette partie importante de l'art des constructions. Nous voudrions reproduire entièrement le travail de l'illustre chimiste; malheureusement l'espace dont nous disposons nous le rend impossible. Nous nous bornerons à mettre sous les yeux des lecteurs le résumé et les conclusions de l'auteur. On reconnaîtra facilement, dans ce simpe extrait, l'esprit de méthode et la sûreté d'appréciation qui caractérisent tous les travaux du savant académicien.

« Expliquons maintenant, dit l'auteur, ce qu'est la peinture à l'huile considérée de la manière la plus générale, conformément aux expériences précédentes.

» La peinture est employée à deux fins, soit pour donner à la surface des objets une couleur différente de celle qu'elle a, soit pour conserver cet objet en rendant sa surface moins susceptible d'être altérée par l'air, la pluie, ou salie par la poussière, par des corps huileux, etc., auxquels cette surface pourrait être exposée.

» Trois conditions sont essentielles à remplir :

» La *première,* c'est que la peinture ait assez de liquidité pour s'étendre à la brosse, avec assez de viscosité cependant pour adhérer aux surfaces, de manière à ne pas couler lorsque les surfaces sont inclinées ou mêmes verticales, et à conserver l'égalité d'épaisseur qu'elle a dû recevoir du peintre.

» La *deuxième,* c'est qu'après l'application elle devienne solide.

» La *troisième,* c'est qu'après être devenue solide, elle adhère fortement à la surface sur laquelle elle se trouve.

» J'ai prouvé que la solidification de la peinture soit à la céruse, soit au blanc de zinc, est due à l'absorption de l'oxygène atmosphérique; mais, puisqu'il est reconnu que l'huile pure se solidifie, on voit que la solidification est l'effet d'une cause première, indépendante du siccatif, de la céruse ou du blanc .de zinc.

» Mes expériences montrent, en outre, que la céruse et le blanc de zinc manifestent la propriété siccative dans beaucoup de cas, et que cette propriété existe dans certains corps que l'on peint, particulièrement dans le plomb.

» Dès lors, le peintre, intéressé à savoir, du moins approximativement, le

temps que sa peinture mettra à sécher, doit prendre en considération tous les principes qui concourent à cet effet; conséquemment, un *siccatif* ne doit plus être considéré comme la *cause unique* du phénomène que présente la peinture lorsqu'elle se *sèche*, puisque à ce phénomène concourt un ensemble de corps qui ont la propriété de sécher dans des circonstances déterminées. En outre, il existe un fait remarquable, c'est que la *résultante* des activités de chaque espèce de corps entrant dans la constitution d'une peinture ne peut s'évaluer par la somme des activités spéciales de chaque corps; ainsi de l'huile de lin pure, dont l'activité est représentée par 1 985, et de l'huile manganésée, qui l'est par 4 719, étant mélangées, en ont une qui l'est par 30 826.

» S'il est des corps qui augmentent la propriété siccative de l'huile de lin pure, il en est d'autres qui semblent doués de la propriété contraire.

» Exemple :

» L'huile de lin, appliquée en première couche sur verre, a séché en 17 jours.

» La même huile, mêlée d'oxyde d'antimoine, 26 jours.

» Dans cette circonstance, l'oxyde d'antimoine a donc été antisiccatif.

» L'huile de lin mêlée d'oxyde d'antimoine, appliquée en première couche sur toile peinte à la céruse, a séché en 14 jours.

» L'huile de lin mêlée d'arséniate de protoxyde d'étain, appliquée sur la même toile, n'était pas même prise en 60 jours.

» Le bois de chêne paraît bien avoir la propriété antisiccative à un haut degré, car,

» Dans l'expérience du 23 décembre 1849, trois couches d'huile de lin ont mis à sécher 159 jours.

» Dans l'expérience du 10 mai 1850, une première couche d'huile de lin a mis à sécher, à la surface seulement, 32 jours.

» Le peuplier paraît avoir la propriété antisiccative à un degré moindre que le chêne, et le sapin du Nord semble l'avoir à un degré moindre que le peuplier.

» Dans l'expérience du 10 mai 1850, trois couches d'huile de lin ont mis à sécher :

» Sur le peuplier, 27 jours.

» Sur le sapin du Nord, 23 jours.

» S'il existe une activité siccative et une activité contraire ou antisiccative dans les corps, il ne me paraît pas douteux qu'il doive y avoir des circonstances où des corps ayant été couverts d'huile de lin, celle-ci n'éprouvera aucune influence de la part de la surface sur laquelle elle aurait été étendue. Les expériences du 10 mai 1850, où une première couche de lin a été donnée au cuivre, au laiton, au zinc, au fer, à la porcelaine et au verre, me sembleraient

indiquer, sinon dans tous ces corps, du moins dans quelques-uns, l'indifférence dont je parle. La première couche était sèche sur toutes ces surfaces après 48 heures.

» Je me hâte de dire que je ne prétends pas distinguer les corps mis en contact avec de l'huile de lin, ou plus généralement avec une huile siccative quelconque, en siccatifs, en antisiccatifs et en indifférents ou neutres, parce qu'il est entendu que, ne séparant pas les circonstances dans lesquelles les corps sont placés des propriétés qu'ils manifestent, ces circonstances variant, les propriétés observées dans les premières circonstances pourront varier dans les circonstances suivantes. Dès lors il y aurait erreur, selon moi, à envisager la propriété dont je parle comme étant absolue dans les corps. J'ai tout lieu de penser qu'un corps peut être siccatif et antisiccatif dans des circonstances différentes, soit que la différence porte sur la température, ou sur la présence ou l'absence d'un autre corps, etc. : par exemple, le plomb est siccatif, relativement à l'huile de lin pure, tandis que la céruse, à laquelle nous avons reconnu la propriété siccative, est antisiccative par rapport à l'huile de lin appliquée sur le plomb métallique.

» Si les peintres veulent se rendre compte des opérations qu'ils exécutent, il faut nécessairement qu'ils se placent au point de vue où je viens de considérer la dessiccation de la peinture ; c'est ainsi que, dans des cas déterminés et différents les uns des autres, ils pourront modifier leurs procédés habituels avec quelque chance de les perfectionner. L'huile de lin est siccative; cette propriété augmente presque toujours par son mélange avec la céruse et, dans beaucoup de cas, avec le blanc de zinc même. Si le mélange n'est pas assez siccatif, il faut le rendre tel par un complément qui peut être de l'huile lithargirée ou manganésée; il est entendu que l'on doit tenir compte de la surface que l'on peint, du cas où la peinture est appliquée en première couche, en deuxième ou en troisième couche, et enfin de la température de l'air et de la lumière.

» Au point de vue où nous nous plaçons, le siccatif, restreint à l'huile lithargirée ou manganésée, perd beaucoup de son importance, puisqu'on pourra s'en passer en deuxième et en troisième couche, et même en première, si la température concourt efficacement à l'effet.

» D'un autre côté, il pourra être avantageusement remplacé pour toutes les couleurs claires dans lesquelles la couleur jaune ou brune est nuisible, si l'esprit du peintre est bien pénétré des applications qu'il peut faire de quelques-unes des observations consignées dans ce mémoire.

» Ainsi, l'huile de lin, exposée à la lumière au milieu de l'air atmosphérique, perd sa couleur et devient siccative; on peut donc, dès lors, l'employer avec la céruse ou le blanc de zinc, sans altérer la blancheur des corps.

» Puisque, en associant le blanc de zinc au sous-carbonate de zinc, on peut, à la rigueur, se passer de siccatif, c'est encore un moyen de se soustraire aux inconvénients des siccatifs colorés, en même temps qu'il donne l'espérance de trouver des associations de corps incolores qui pourront encore présenter plus d'avantage que celles dont je viens de parler.

» Mes expériences démontrent que les procédés généralement pratiqués par les marchands de couleurs, pour rendre les huiles siccatives en les faisant chauffer avec des oxydes métalliques, laissent à désirer sous le double rapport de l'économie du combustible et sous celui de la coloration du produit.

» Puisque, en effet, j'ai démontré :

» 1° Qu'une exposition de l'huile à une température de 70 degrés, pendant huit heures, en augmente très-sensiblement la propriété siccative;

» 2° Qu'en ajoutant le peroxyde de manganèse à cette même huile chauffée de la même manière on la rend assez siccative pour s'en servir;

» 3° Qu'il suffit de chauffer une huile de lin pendant trois heures, à la température où l'on opère généralement dans les laboratoires des marchands de couleurs, avec 15 d'oxyde métallique pour 100, lorsqu'on veut obtenir une huile très-siccative.

» Mes expériences expliquent parfaitement le rôle de l'huile de lin, ou plus généralement celui d'une huile siccative dans la peinture. Effectivement, lorsqu'on mêle de l'acide oléique à des oxydes capables de le solidifier, l'acide, passant presque instantanément de l'état liquide à l'état solide, ne peut rien présenter d'uniforme dans l'ensemble des molécules de l'oléate produit. Il en est tout autrement d'une huile siccative passant progressivement à l'état solide par suite de l'absorption de l'oxygène. La lenteur avec laquelle s'effectue le changement d'état permet aux molécules huileuses l'arrangement symétrique qui les rendrait transparentes, si elles ne renfermaient pas entre elles des molécules opaques; mais, si celles-ci ne prédominent pas, l'arrangement est tel, que la surface de la peinture est luisante et même brillante, à cause de la lumière qui est réfléchie spéculairement par l'huile devenue sèche. »

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

PERFECTIONNEMENTS

APPORTÉS DANS LA FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUES,

PAR M. CARRÉ, INGÉNIEUR, A SÈVRES.

Très-souvent les pâtes céramiques blanches, telles que porcelaines, terres de pipe, etc., présentent une coloration jaunâtre qui en ternit l'éclat, et qu'on a essayé infructueusement jusqu'à ce jour de faire disparaître ou même de corriger; l'addition à ces pâtes ou à leurs couvertes, d'oxyde de cobalt broyé, même à l'état impalpable, a toujours l'inconvénient de produire des taches, des nuages, et en outre ne produit qu'une nuance qui manque de vivacité, et qui les ternit plutôt qu'elle ne les corrige. L'on obvie à ces inconvénients en se servant, au lieu d'oxyde, d'un sel ou combinaison soluble de cobalt, et plus particulièrement de chlorure, sulfate, azotate, etc., dont les solutions sont mélangées aux pâtes ou aux couvertes; l'action de la chaleur décompose les sels ou combinaisons dont il ne reste que la base, l'oxyde, ou l'agent colorant qui se trouve alors dans un état de division infinitésimale, et incorporé atome à atome, soit aux pâtes, soit aux couvertes. Il en résulte une belle nuance vive et entièrement fondue, et qui peut être employée selon les proportions, soit à faire disparaître la teinte jaunâtre par un léger bleutage, soit même à colorer les pièces depuis les tons les plus faibles jusqu'aux plus foncés.

Pour corriger la teinte jaunâtre, et selon l'intensité de celle-ci, 30 à 80 centigrammes de chlorure, sulfate, nitrate, etc., de cobalt par litre d'eau, forment une solution dans laquelle on plonge les pièces légèrement chauffées, pour les en imprégner. On laisse sécher celles qui doivent être émaillées avant de les passer au bain d'émail; pour les pièces importantes, une seconde chauffe légère, fixant l'agent colorant, empêche toute possibilité de déplacement de celui-ci pendant la trempe de l'émail.

L'on opère plus simplement en ajoutant au bain d'émail dans lequel les pièces doivent être trempées, de 20 à 60 centigrammes des sels précédents par litre de couverte prête à employer.

Ou bien on mélange aux pâtes, avant leur façonnage, 30 à 80 centigrammes des mêmes sels par décimètre cube.

Comme coloration, l'on obtient un bleu très-foncé en imprégnant les pièces légèrement chauffées d'une solution saturée, chaude au besoin, de sel ou combinaison soluble de cobalt; en étendant la solution, la nuance s'affaiblit proportionnellement : 1 kilogramme de sel dissous dans 20 litres d'eau donne un

bleu azuré tendre; l'on enduit de vernis ou d'huile, soit pure, soit mélangée d'un peu de cire, suif, stéarine, les parties qu'il importe de préserver de coloration. Avant de passer à l'émail les pièces ainsi préparées, il convient de les chauffer assez pour volatiliser les corps gras qui l'empêcheraient de prendre sur les parties qui en sont imprégnées; il est même bon de les chauffer convenablement pour décomposer les sels ou combinaisons solubles, et les fixer à l'état d'oxydes ou de combinaisons colorantes.

L'on forme également des pâtes colorées par l'addition des mêmes sels avant le façonnage et dans diverses proportions selon l'intensité du ton à produire.

La méthode, décrite pour le cobalt, de produire des teintes et des colorations au moyen de sels ou combinaisons solubles, s'étend à tous les sels ou combinaisons solubles des matières colorantes employées à la décoration des produits céramiques, tels que sels ou combinaisons solubles de chrome, de cuivre, de fer, de manganèse, nickel, titane, urane, zinc, argent, platine, etc.

L'on fait emploi des matières colorantes à l'état de sels ou combinaisons solubles à tous les usages auxquels on les applique à l'état d'oxydes ou de combinaisons insolubles, tels que décoration des porcelaines cuites émaillées, biscuits, terres de pipe, faïence, grès, etc., elles sont utilisées, soit à l'état de poudres délayées dans des huiles, essences, vernis, soit en dissolution dans l'eau, les alcools, les éthers, les acides, etc., avec ou sans addition de matières visqueuses propres à les fixer, telles que gommes, colles, gélatines, résines, gommes résines, etc.

Le façonnage pour coulage des pâtes céramiques, surtout des pâtes courtes de porcelaines du commerce, a présenté jusqu'à ce jour de grandes difficultés qu'on n'est parvenu à vaincre en partie qu'en se servant de pâtes très-fines et rendues plastiques au détriment de diverses qualités; cette opération est rendue beaucoup plus pratique en se servant de moules spéciaux faits avec le plâtre qui sert à faire les moules ordinaires, mais additionné de poudres quelconques végétales ou minérales de nature sèche, c'est-à-dire ne formant pas de pâtes plastiques lorsqu'on les délaie avec l'eau, telles que sable fin, poudres de feldspath, de pierre à plâtre, de charbon de terre et de bois, très-peu chauffées, ciment, etc. Le rôle de ces matières est de se détacher des moules parcelle par parcelle, de s'interposer à l'état de poussière entre les moules et les pièces, et par là d'empêcher l'adhérence, et par suite les fentes qui se produisent presque toujours avec les moules en plâtre pur; l'on mélange ces poudres en toute proportion avec le plâtre des moules. La meilleure proportion est de 30 à 50 p. c. en volume de poudres, et 70 à 50 p. c. de plâtre.

(*Génie industriel.*)

LA PHOTOGRAPHIE APPLIQUÉE A L'IMPRESSION DES TISSUS.

Une curieuse application de la lumière employée comme agent dans l'ornementation des tissus a été signalée par M. *Persoz*, professeur de chimie au Conservatoire des arts et métiers.

Le bichromate de potasse est extrêmement sensible à la lumière. Si l'on prend un tissu imprégné de bichromate de potasse, et qu'on l'expose, dans une chambre fermée, aux rayons du soleil qui peuvent s'infiltrer à travers les fentes des persiennes, les endroits touchés par la lumière se teinteront d'une couleur particulière. C'est d'après ce principe qu'on a imaginé d'appliquer des dessins sur les tissus.

Voici comment on procède : on a un papier ou une plaque de métal mince découpée à jour, qui se pose sur le tissu, préalablement trempé dans le bichromate de potasse; on serre le tout dans un châssis, puis on expose à l'influence du soleil ou plutôt à l'influence de la lumière diffuse, qui vaut mieux en ce cas, le papier ou la plaque découpé. Au bout de quelques instants, le tissu se colore d'une manière très-apparente partout où la lumière est passée, et on voit sur le tissu la reproduction exacte du dessin. Ce dessin est formé par une couleur d'un rouge pâle, que rien ne peut plus altérer, tant elle est solide.

Cette teinte un peu rouge est susceptible de devenir un mordant et de se combiner avec la garance, le campêche, etc. En effet, trempez le tissu photographique dans un bain d'une de ces dernières substances, et vous verrez ce dessin altérer la couleur et se l'approprier. M. *Persoz* a fait cette expérience devant ses auditeurs.

On peut obtenir l'effet contraire en procédant autrement. Prenez une feuille de fougère, appliquez-la sur une lame de verre, et derrière cette lame tendez un tissu de même dimension. Qu'arrivera-t-il? Toutes les parties du tissu exposées à la lumière se coloreront, tandis que les parties qui en seront préservées par l'obstacle que forme la feuille de fougère resteront blanches comme auparavant; alors on aura une feuille de fougère blanche sur un fond légèrement teinté en rouge.

On a fait, par ces procédés, en Angleterre, des choses vraiment admirables.

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

ALUMINE HYDRATÉE REMPLAÇANT LE NOIR ANIMAL,

PAR M. CH. MÈNE, CHIMISTE.

Il résulte des expériences faites tout récemment par M. *Mène*, chimiste de l'établissement du Creuzot, que l'alumine hydratée peut être substituée au noir animal pour la décoloration des liquides. Il prépare l'alumine en décomposant l'alun par le carbonate de soude, puis filtrant et lavant cette alumine mêlée en excès à diverses matières colorées en ébullition, une teinture de tournesol ou de carmin, des sirops, des mélasses, il l'a vue donner naissance à des laques colorées qui se sont précipitées au fond du liquide devenu tout à fait incolore. On sait que pour décolorer les sirops de sucre, on se sert dans les usines de gros tubes en tôle pouvant contenir de 3,000 à 4,000 kilogr. de noir animal ; le liquide amené en contact avec le noir s'écoule lentement ; si l'on remplaçait le noir par l'alumine complétement insoluble et insipide, ainsi que la laque colorée qu'elle forme, l'opération de la décoloration se réduirait à une simple cuite suivie d'un filtrage sur un filtre de toile. 15 grammes d'alumine ont remplacé 250 grammes de noir animal dans la décoloration d'un litre d'eau colorée par 10 grammes de tournesol en pain ; pour l'eau sucrée colorée par la mélasse, 7 grammes d'alumine équivalent à 125 grammes de noir animal ; pour l'eau miellée brune, 4 grammes d'alumine ont produit l'effet de 100 grammes de noir. La révivification de l'alumine sera d'ailleurs beaucoup plus facile que celle du noir animal. (*Génie industriel.*)

SUR LES CHANGEMENTS QU'ÉPROUVE LE HOUBLON ET SON SOUFRAGE,

PAR MM. WAGNER ET J. LIEBIG.

Il n'y a peut-être pas de plante industrielle qui éprouve autant de variations dans son prix que le houblon. Une sorte que le marchand vend à peine 30 à 40 fr. les 50 kilogrammes, peut acquérir dans l'année suivante une valeur de 200, 400 et même 500 ou 600 fr., en supposant le cas où la qualité ne se serait pas détériorée d'une manière sensible dans le cours d'une année. Dans les années d'abondance on conserve le grain afin de pourvoir aux besoins des années calamiteuses, mais il en est tout autrement pour le houblon, l'excès d'une année ne sert pas à pourvoir aux mauvaises récoltes des suivantes. Le

houblon de l'année écoulée est déjà dans un état de dépréciation qui ne fait qu'augmenter avec le temps jusqu'au terme de quelques années où le *houblon vieux* ne présente plus qu'une masse brune, inodore, ressemblant à du fourrage dans laquelle il n'y a plus que la forme et l'aspect des cônes qui aide encore à reconnaître sa nature primitive.

La matière amère ou lupuline et l'acide tannique du houblon ne paraissent pas éprouver de changements bien sensibles par la conservation. Relativement à la première, les marchands de houblon et les brasseurs sont du moins d'accord que l'amertume du houblon par une conservation pendant une dizaine d'années à la manière ordinaire dans des sacs qui ne sont nullement imperméables à l'air ne perd guère de son intensité. L'huile volatile du houblon est, suivant M. *Wagner*, la partie qui par l'exposition à l'air éprouve la plus importante transformation dont la conséquence est de faire passer le houblon frais à l'état de houblon vieux. L'huile volatile du houblon consiste :

1° En un hydrogène carburé isomère avec l'essence de térébenthine, l'huile de romarin, etc. ;

2° En une huile oxygénée qui paraît être identique avec le valérole et qui possède la propriété de se transformer par l'oxydation en acide valérianique, ou bien en un membre plus élevé de la série homologue des acides gras volatils (acide caprique, etc.) ?

Le premier de ces principes de l'huile de houblon, l'hydrogène carburé volatil, n'éprouve guère de changement important si ce n'est qu'une partie se volatilise, tandis qu'une autre, mais la plus faible, se transforme en résine. Le produit en huile éthérée est d'autant plus abondant que le houblon soumis à la distillation est plus frais et de récente origine. L'oxydation du principe oxygéné dans la transformation en acide valérianique ou acides analogues est alors la cause de l'odeur particulière de fromage du vieux houblon. L'existence de l'acide valérianique dans les houblons n'est nullement une hypothèse, et M. *Personne* a dans ces derniers temps extrait cet acide de cette plante. Aucun moyen chimique n'est propre à éliminer cet acide du houblon. De même que la chimie n'est pas en mesure de préparer l'alcool avec l'acide acétique, l'huile essentielle de rue avec l'acide caprique, l'huile de cannelle avec l'acide cinnamique, de même on doit considérer comme une vaine entreprise de ramener l'acide valérianique à l'état de valérole et de reproduire du houblon frais avec du houblon vieux

Indépendamment de l'huile éthérée, le houblon éprouve de la part de l'oxygène de l'air les changements communs à toutes les substances organiques. Il y a décomposition lente dont les premiers indices sont une coloration plus foncée de l'organe intéressé due à un accroissement dans la proportion du carbone. Cette coloration et l'odeur caractéristique de fromage sont des indi-

cations par lesquelles les marchands et les consommateurs reconnaissent les houblons vieux.

Quoique la chimie, ainsi qu'on l'a dit ci-dessus, soit impuissante, sans désagréger les cônes du houblon, à lui enlever son odeur repoussante, il n'en est pas de même de la coloration brune. Comme pour beaucoup d'autres matières colorantes empruntées au règne animal ou végétal, la coloration foncée du houblon peut très-bien, par un moyen chimique, être ramenée à une coloration plus claire. Il est évident, toutefois, que la qualité du houblon n'est nullement changée ainsi, et que le vieux houblon n'en est pas rajeuni.

Reste maintenant la question de savoir comment on pourrait s'opposer à ce que le houblon éprouvât dans sa conservation les changements indiqués. Les conditions dans lesquelles ces changements peuvent seulement avoir lieu sont celles d'humidité (l'eau) et du contact de l'air atmosphérique (l'oxygène). On combat l'humidité par la dessiccation à l'air et à la chaleur artificielle (le séchage à l'étuve ou sur la touraille), et pour se garantir du contact de l'air on comprime le houblon desséché à l'aide d'une forte presse, et enfin on a recours à ce qu'on appelle le soufrage. Cette dernière opération s'exécute en exposant le houblon séché aux vapeurs du soufre en état de combustion. Pour chaque quintal métrique de houblon on emploie de 1 à 2 kilogrammes de soufre à cette opération. Le soufrage a été interdit dans quelques États de l'Allemagne, et la recherche de l'acide sulfureux dans les houblons a donné lieu à beaucoup de travaux de chimie légale. La meilleure méthode pour démontrer la présence de l'acide sulfureux dans les houblons, est sa transformation à l'état naissant au moyen de l'hydrogène en acide sulfhydrique.

La défense de soufrer les houblons dans la Bavière est une mesure extrêmement nuisible au commerce d'exportation, et d'autant plus inopportune et vexatoire, que l'Angleterre et tous les États du nord de l'Europe demandent expressément des houblons soufrés. Les marchands de houblons bavarois ont en conséquence prié M. *Liebig* de rédiger un rapport sur cette importante affaire. Dans ce rapport, ce savant chimiste déclare que le soufrage du houblon, non-seulement est une chose tout à fait inoffensive, puisqu'on n'a à craindre aucune conséquence fâcheuse, mais, de plus, qu'il constitue un moyen très-utile pour la conservation du houblon. Voici, entre autres, quelques-uns des arguments qu'il allègue ;

« L'acide sulfureux possède parmi les acides la propriété rare de contracter avec la substance solide des fleurs, des feuilles et des parties riches en suc des végétaux, de la même manière que l'acide tannique le fait avec la peau des animaux, une combinaison chimique qui enraye leur disposition à fermenter et à pourrir, c'est-à-dire à se désorganiser, absolument comme on l'observe avec le cuir qui résiste à la putréfaction, tandis que les peaux abandonnées à

elles-mêmes et sans acide tannique éprouvent avec facilité et à l'état humide des changements considérables. Par l'action de l'acide sulfureux, les parties aromatiques et celles alimentaires des végétaux n'éprouvent aucune atteinte dans leurs propriétés. La substance solide des parties des plantes qui a contracté une combinaison chimique avec l'acide sulfureux, perd par là la faculté de retenir l'eau absorbée et l'eau combinée ou de végétation, et il arrive, ainsi qu'on l'observe avec les légumes très-juteux, après le soufrage, ce phénomène remarquable que l'eau s'en écoule positivement. Si on tient une fleur, par exemple une rose, au-dessus du soufre en combustion, on observe très-manifestement ce phénomène, aussitôt que les pétales commencent à blanchir, à la contraction rapide de cette fleur qui se fane, sans que l'odeur suave et volatile de rose s'en échappe ou soit compromise. Le houblon se comporte exactement de la même manière, les parties aromatiques et toutes les parties qui jouent un rôle dans la fabrication de la bière conservent leurs propriétés utiles. Tant que l'acide sulfureux ne change pas de nature dans les fleurs du houblon, il s'oppose à la fermentation et à la putréfaction de la manière la plus énergique. Puisque l'eau dans les fleurs après le soufrage n'est par attraction retenue dans aucune portion de la plante, l'élimination de cette eau s'opère de la manière la plus prompte et la plus complète par voie d'évaporation, et par conséquent on écarte ainsi une cause ultérieure et permanente de décomposition dans les fleurs du houblon.

» La quantité d'acide sulfureux qu'on emploie au soufrage du houblon et qui reste dans les fleurs est, sous le rapport pondéral, extrêmement petite, mais en supposant qu'introduite avec la bière dans le corps elle exerce un effet nuisible, chose qui n'est pas exacte, il est certain qu'à raison de la petite quantité, cet effet n'est pas appréciable, ainsi du reste qu'on l'observe avec les bières qui ont été préparées avec des houblons soufrés, par exemple les bières anglaises qui jamais n'ont donné lieu à des conséquences dangereuses qu'on puisse attribuer à l'acide sulfureux, ou qui, à une époque quelconque, ont pu, par la médecine, être imputées à cet acide. Bien au contraire, l'expérience la plus vulgaire montre qu'avec le vin, pour la conservation duquel le soufre est, comme on sait, tout à fait indispensable, le buveur de cette liqueur absorbe à mesure égale bien plus d'acide sulfureux que le buveur de bière n'en rencontrera jamais dans un volume égal de bière au houblon soufré. »

(*Technologiste.*)

INCONVÉNIENTS DES SCELLEMENTS AU SOUFRE.

Depuis longtemps on a reconnu les inconvénients que présente l'emploi du soufre pour les scellements de fer dans la maçonnerie. Ainsi, lorsqu'une barre de fer est scellée au soufre dans une pierre de taille placée au-dessus du sol et exposée à l'action de l'air, de la chaleur solaire et de l'humidité, il se produit un sulfure de fer qui détruit progressivement la barre, en même temps que la pierre est exposée à se fendre, si elle n'offre pas une résistance suffisante pour supporter l'effort d'extension résultant de l'augmentation de volume qu'éprouve le fer en se combinant avec le soufre.

Quand on voit cet effet se produire sur d'anciens scellements, on doit, pour diminuer le mal, creuser avec un outil la surface du soufre à 1 ou 2 centimètres au-dessous de la surface de la pierre, et remplir le trou ainsi formé avec du mortier de bon ciment romain ou de Portland.

Ces mêmes ciments peuvent servir à faire les scellements lorsque les vides à remplir sont assez considérables pour que l'on puisse faire pénétrer le mortier dans toutes les cavités du trou et l'y comprimer fortement.

Dans le cas où l'on peut craindre que le mortier ne remplisse pas tous les vides, il faut, lorsque la pièce à sceller est parfaitement placée dans la position qu'elle occupe, remplir les vides avec des débris de ferrailles ou de la grenaille chauffés presque au rouge, et verser dessus du plomb fondu à une température assez élevée pour enflammer le papier. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de février 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 14 janvier 1858, accordent :

Au sieur Le Françay, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 novembre 1857, pour un cachet-cire, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 octobre 1857 ;

Au sieur Caemmerer (L.), à Gand, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 décembre 1857, pour une modification apportée à l'appareil à nettoyer les cylindres et rouleaux de pression des machines de filature, breveté en sa faveur, le 25 septembre 1857 ;

A la dame veuve Prost, née Croizier de Rouzières (M.-L.), représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 décembre 1857, pour la préparation et la conservation des peaux, fourrures, tapis, etc., brevetées en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 décembre 1857 ;

Aux sieurs Biebuyck (J.-B.) et Vanlanduyt (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 décembre 1857, pour la fabrication de l'amidon en appliquant son liquide à la fabrication de la bière ;

Au sieur Cowell (L.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 décembre 1857, pour un appareil mécanique propre à enseigner l'art de la natation, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 19 décembre 1857 ;

Aux sieurs Bouvery et Crestin, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 décembre 1857, pour une machine à moteur électrique simple et double, brevetée en leur faveur en France, pour quinze ans, le 29 janvier 1857 ;

Au sieur Valadon-Thénaud (F.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 décembre 1857, pour une machine hydraulique propre à l'élévation des eaux, brevetée en sa faveur en France, pour quinze ans, le 2 juin 1857 ;

Au sieur Bedarride, oncle (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 décembre 1857, pour des perfectionnements dans l'emballage des engrais, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 mai 1857 ;

Aux sieurs Hallez (J.-J.) et Grangier (E.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 décembre 1857, pour des additions à la fabrication de la baleine factice, brevetée en leur faveur le 23 novembre 1857 ;

Au sieur Cheyns (J.), à Audenarde, un brevet d'invention, à prendre date le 30 décembre 1857, pour une machine à battre et à nettoyer les grains et les graines ;

Au sieur Chevertau (J.-P.-A.), représenté par le sieur Francotte (A.), à Liége, un brevet d'importation, à prendre date le 30 décembre 1857, pour un perfectionnement aux armes à feu *revolvers*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 mars 1857 ;

Au sieur Muller (A.), représenté par le sieur Quesnel (H.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 30 décembre 1857, pour l'application de l'impression sur cierges, bougies et chandelles, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 novembre 1857 ;

Au sieur Bernard (P.), représenté par le sieur de Roy (L.), avocat, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 30 décembre 1857, pour la transformation de la corne de bœuf en baleine factice, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 décembre 1857 ;

Au sieur Chataud (F.), représenté par le sieur de Roy (L.), avocat, à Saint-Josse-ten Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 30 décembre 1857, pour un système de mèches à percer dites *françaises*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 novembre 1857 ;

Au sieur Lefebure (J.-J.), négociant à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 décembre 1857, pour des améliorations au procédé de rouissage des matières textiles, breveté en sa faveur, le 6 janvier 1857 ;

Au sieur Jaloureau (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 décembre 1857, pour la fabrication des tuyaux de conduites d'eau et de fils télégraphiques, brevetée en sa faveur, le 8 septembre 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 21 janvier 1858, accordent :

Au sieur Herman (J.-J.), armurier, à Chératte, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 décembre 1857, pour une addition au pistolet tournant ;

Au sieur Vanderborght (M.-J.), fondeur typographe, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 décembre 1857, pour des modifications à la machine à fondre et à rompre les caractères d'imprimerie, brevetée en sa faveur le 7 février 1857 ;

Au sieur Murphy (J.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 2 janvier 1858, pour des perfectionnements dans les roues employées sur les chemins de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 1er janvier 1858 ;

Au sieur Loewenstamm (W.), représenté par le sieur Van Goethem (C.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 2 janvier 1858, pour un système de locomotive, à quatre cylindres et à double expansion ;

Au sieur Graves Vander Smissen (baron A.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 2 janvier 1858, pour un système de foyers fumivores ;

Au sieur Vandevivere (A.), docteur en médecine, à Heusden, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 décembre 1857, pour des modifications apportées au système de fermeture hydraulique des lieux d'aisances, breveté en sa faveur, le 23 janvier 1857 ;

Au sieur Mathieu (E.-F.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 janvier 1858, pour une machine à sculpter les bois, la pierre, le marbre, etc., brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 décembre 1857 ;

Au sieur Kœhn (A.), représenté par le sieur Colmant (A.), avocat à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 janvier 1858, pour l'emploi du *diss* (plante textile algérienne) dans la fabrication du papier, de l'étoupe et des tissus ;

Au sieur Moreau (L.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 janvier 1858, pour des appareils de carbonisation de la tourbe, du bois et autres matières combustibles, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 avril 1852 ;

Au sieur Schinz (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 janvier 1858, pour un appareil propre à la fabrication du cyanure ferroso-potassique ;

Aux sieurs Stoneham (J.) et Lees (J.-P.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 janvier 1858, pour des perfectionnements dans l'assemblage des tuyaux, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 6 octobre 1857 ;

Au sieur Siemens (C.-W.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 janvier 1858, pour des perfectionnements dans la construction des fours et fourneaux propres aux opérations métallurgiques, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 11 mai 1857 ;

Au sieur Hughes (B.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 5 janvier 1858, pour des perfectionnements dans les appareils de génération de la vapeur du bisulfure de carbone ;

Au sieur Gérard (D.), sous-ingénieur des mines, à Charleroi, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 janvier 1858, pour des améliorations aux appareils d'exploitation des mines, brevetés en sa faveur le 31 août 1853 ;

Aux sieurs Bernard frères, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 janvier 1858, pour des modifications apportées au cadran à lettres et à chiffres applicable aux coffres-forts, breveté en leur faveur le 5 août 1856 ;

Au sieur Juckes (J.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 janvier 1858, pour des perfectionnements dans les machines à laver, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 24 juin 1857 ;

Au sieur Daniel (H.-S.), représenté par le sieur Cauchy (F.), à Bruxelles, un

brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 janvier 1858, pour un appareil torréfacteur condensateur par absorption, breveté, le 22 novembre 1856, en faveur des sieurs Hallez et Daniel;

Au sieur Meckenheim (L.-N.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 janvier 1858, pour une machine à briques et à briquettes, applicable à la fabrication des tuyaux, brevetée en sa faveur, le 22 octobre 1856;

Au sieur Hellenthal (J.-J.-L.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 7 janvier 1858, pour un manche de tourne-vis lavoir, dérochoir et tire-balle réunis en une seule et même pièce;

Au sieur Trees (A.), représenté par le sieur Cudell (A.), avocat, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 7 janvier 1858, pour un système de presse à fabriquer les tuyaux en terre;

Au sieur Vergne (J.-B.-J.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 janvier 1858, pour des additions aux propulseurs à hélice, brevetés en sa faveur le 12 août 1857;

Aux sieurs Tirail, Petit et Ismard, représentés par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 janvier 1858, pour un système perfectionné de cornues à gaz, à fermetures hydrauliques, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 1er décembre 1857;

Au sieur Lindsay (A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 janvier 1858, pour des perfectionnements dans les machines à polir et à roder les surfaces, telles que glaces, métaux, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 décembre 1857;

Aux sieurs Cabu-Richald et Baudon, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 8 janvier 1858, pour un perfectionnement au système d'éperons à glace;

Au sieur Clavières (J.-B.), ingénieur à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 janvier 1858, pour des additions au système de propulseur à hélices conicoïdales, breveté en sa faveur le 18 juin 1857;

Au sieur Smith (P.-R.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 janvier 1858, pour une méthode de fabrication des canons de tout calibre;

Au sieur Cordier (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 janvier 1858, pour des modifications au système de boucle-serrure, breveté en sa faveur le 18 juin 1857;

A la demoiselle Fitton (S.-M.), représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 janvier 1858, pour un abécédaire musical et arithmétique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 octobre 1857;

Au sieur Allard fils (H.), à Soignies, un brevet d'invention, à prendre date le 9 janvier 1858, pour un système de chariot conducteur de la roue de rencontre dans les montres à échappement à verge;

Au sieur Cappon (F.-P.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à

Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 janvier 1858, pour système de bourrelets mobiles, propres au calfeutrage des portes et fenêt breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 14 novembre 1857 ;

Au sieur Baines (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, brevet d'importation, à prendre date le 11 janvier 1858, pour des perfection ments dans les appareils destinés à prévenir les accidents et applicables machines à élever les fardeaux, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, 31 décembre 1857 ;

Au sieur Cremeschini (G.-A.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 janvier 1858, pour l'appli cation du carton mince, à bandes économiquement arrangées, au tissage façonné

A sieur Schepers (P.), fabricant d'armes, à Liége, un brevet de perfectionne ment, à prendre date le 11 janvier 1858, pour une modification apportée au gr ressort des platines d'armes à feu, breveté en sa faveur, le 4 avril 1857 ;

Au sieur Béringer (J.-T.), mécanicien, à Dison, un brevet d'invention, à prend date le 11 janvier 1858, pour une cuvette propre à fouler et à décatir les draps la vapeur et sans savon ;

Au sieur Pire (L.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre d le 11 janvier 1858, pour un perfectionnement apporté aux armes de guerre et luxe (système Lefaucheux) ;

Au sieur de Poorter (C.), aîné, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'inventi à prendre date le 12 janvier 1858, pour des perfectionnements et des méca nismes applicables à tous les métiers à tisser la soie, la laine, le coton et le fi

---

Des arrêtés ministériels, en date du 28 janvier 1858, accordent :

Aux sieurs Tolhausen (F.) et Meyer (M.), représentés par le sieur Anthoine (F à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 janvier 1858, pour système de machine à coudre, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans 5 décembre 1857 ;

Au sieur Florimond, représenté par le sieur Van Damme, à Saint-Josse-ten Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 9 janvier 1858, pour un systè de téléphonie électrique ;

Au sieur de Grauwe (F.), mécanicien à Gand, un brevet d'invention, à prend date le 12 janvier 1858, pour un système de marteau à rhabiller les meules ;

Au sieur Simont (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, u brevet d'importation, à prendre date le 13 janvier 1858, pour des perfectio nements aux enveloppes incalorifères et calorifuges réfractaires, brevetées en faveur en France, pour 15 ans, le 13 septembre 1845 ;

Au sieur Jeanroy (N.-E.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 janvier 1858, pour genre d'application de dentelles ;

Au sieur Vangindertaelen (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 janvier 1858, pour des additions aux systèmes de pompes aspirantes et foulantes, brevetés en sa faveur le 6 août 1857 ;

Aux sieurs de Bergevin (A.-M.-M.) et Salva (E.-C.), représentés par le sieur Biebuyck (H), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 janvier 1858, pour un procédé de préparation de la houille et des anthracites, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 12 janvier 1858 ;

Au sieur Rosenbaum (P.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 janvier 1858, pour un étui à aiguilles, breveté en sa faveur le 19 décembre 1857 ;

Au sieur Robert (A. F.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 janvier 1858, pour la fabrication du caoutchouc gaufré, pour tentures, en remplacement du papier, du cuir et des tissus, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 janvier 1858 ;

Au sieur Tondelier père (P.-T.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 14 janvier 1858, pour une composition à fondre toutes espèces de timbres de sonnerie ;

Au sieur Broad (J.), représenté par le sieur Piddington (J.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 janvier 1858, pour un système de lampe à pression ou à fontaine, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 17 décembre 1857 ;

Au sieur Jobard (J.-B.-A.-M.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 janvier 1858 pour un théâtre industriel ;

Au sieur Petit (C.), fabricant à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 15 janvier 1858, pour un perfectionnement aux pistons d'instruments à vent ;

Au sieur Petit (C.), fabricant, à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 15 janvier 1858, pour un bouton brisé métallique, propre à remplacer la boucle à ardillon ;

Au sieur Schepers (F.), fabricant d'armes, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 16 janvier 1858, pour un système de mouvement perpétuel ;

Aux sieurs Crook, Rushton et Crowther, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 janvier 1858, pour des perfectionnements apportés aux métiers à tisser, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 juin 1857 ;

Au sieur Montel (P.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 janvier 1858, pour des additions au système de force motrice, breveté en sa faveur le 1er décembre 1857 ;

Au sieur Barbé (P.-C.) et Lefebvre (F.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 janvier 1858, pour un procédé d'alcoolisation de la betterave et de la mélasse ou de toutes autres matières sucrées, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 13 janvier 1858 ;

Au sieur Catteau (L.-F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 janvier 1858, pour des additions apportées aux métiers à tisser les étoffes façonnées, brevetés en sa faveur le 22 janvier 1857 ;

Au sieur Palmer (O.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet pour des perfectionnements dans la construction des pompes rotatives, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 8 mai 1856 ;

Aux sieurs Haussoullier (C.-P.) et Cogniet (C.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 janvier 1858, pour un procédé de préparation et d'épuration de la paraffine, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 24 juin 1857 ;

Au sieur Thouret (P.-J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 janvier 1858, pour une composition propre à préserver les bois et les tissus de l'action du feu, brevetée en France, pour 15 ans, le 21 novembre 1857, en faveur des sieurs Thouret et Schuessel ;

Au sieur Defawes (J.-L.), industriel, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 18 janvier 1858, pour un système de fours à griller les minerais de zinc en recueillant l'acide sulfurique ;

Au sieur Dulait (J.), directeur d'usines, à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 20 janvier 1858, pour un perfectionnement apporté aux moulins à broyer les charbons ;

Au sieur Charles (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 21 janvier 1858, pour un système de cartouche applicable au fusil Lefaucheux ;

Au sieur Walckiers (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 janvier 1858, pour une liqueur nommée *amer Walckiers*.

MARS 1858. BULLETIN TOME 33.—N° 3.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

MACHINES A ESTAMPER ET A EMBOUTIR LES MÉTAUX,

PAR MM. KARCHER ET WESTERMANN, DE METZ; HETHERINGTON, DE BIRMINGHAM; GOMME ET BEAUGRAND, DE PARIS.

PLANCHE 5.

Les machines que nous allons décrire ont principalement pour but l'emboutissage des pièces métalliques de grandes dimensions en remplacement des moutons, balanciers, bancs à étirer, etc., employés jusqu'ici, conjointement avec le travail manuel, afin d'obtenir des tubes sans soudures pour chaudières ou autres usages, des réservoirs de lampes, des boîtes cylindriques, des corps de petites pompes, des moules à chandelles et principalement des ustensiles de cuisine de toutes sortes.

L'emboutissage des petites pièces, telles que capsules métalliques pour le bouchage des vases, capsules d'armes à feu, porte-plumes, etc., est, comme on sait, loin d'offrir les mêmes difficultés que celui des grandes pièces que nous avons énumérées plus haut. Aussi depuis longtemps déjà est-on arrivé, pour ces dernières, à des résultats parfaits, tandis que, pour les premières, des difficultés sans nombre se sont présentées. La plus sérieuse est, sans contredit, le *plissage* du métal dans la matrice; et, comme l'atteste une série de brevets que nous avons consultés, un grand nombre de mécaniciens et de manufacturiers se sont occupés de chercher des procédés mécaniques pour remédier à cet inconvénient capital.

Nous pouvons signaler, en première ligne, MM. *Japy* fils, *Palmer*, *Japy*

frères et *Lalance, Karcher* et *Westermann, Hetherington, Rémond,* et MM. *Gomme* et *Beaugrand.*

Pour mettre nos lecteurs au courant des différents procédés brevetés en faveur de ces messieurs, nous allons passer en revue, par ordre de date, leurs divers systèmes.

M. *Japy* fils, de Berne (Doubs), a fait la demande, le 7 mai 1842, d'un brevet de dix ans pour un procédé d'emboutissage au mouton. Dans ce brevet, l'inventeur décrit deux systèmes permettant d'atteindre le même but, c'est-à-dire l'emboutissage mécanique de coupes, plats, casseroles, soupières et autres objets analogues, de forme cylindrique. Ces deux systèmes n'en forment qu'un proprement dit; ce sont deux opérations analogues, l'une pour emboutir d'un seul coup les pièces peu profondes, l'autre pour compléter l'emboutissage de ces mêmes pièces et leur donner une plus grande profondeur.

Le premier procédé consiste dans l'application d'un appareil en fonte muni de coulisses sous lesquelles s'ajuste une bague en fer. Cette bague a pour mission de maintenir le disque de tôle qui doit être embouti. A cet effet, le disque est serré entre la bague et les coulisses au moyen de quatre secteurs munis de leviers pour les faire mouvoir; la pièce ainsi maintenue, le mouton, garni de son poinçon, tombe au centre de la bague et donne la profondeur voulue à la pièce à emboutir.

Le poinçon est d'un diamètre un peu moindre que celui du vide central de la bague, de sorte que la pièce sort conique, en raison de cette différence de diamètre.

Dans cette opération, le poinçon ne passe pas outre la bague; la pièce conserve alors un petit bord plat. Ce bord est relevé au tour ou en planant la pièce qui a été préalablement recuite.

Le second procédé consiste dans l'emploi d'un grand anneau ou matrice circulaire en fonte, fixé sur le sommier d'une presse. Dans cet anneau est cintrée convenablement, au moyen de vis, une bague conique en fonte. Dans cette bague est placée, après avoir été recuite, une pièce ou *coupe* déjà emboutie par la machine précédente; puis on introduit par-dessus une seconde bague également conique, et présentant un angle semblable à la première, et on serre le tout au moyen de quatre jumelles mues par des vis, à l'extrémité desquelles sont de petits volants à main.

Les jumelles sont terminées, du côté opposé aux volants, par des plans inclinés qui viennent serrer la surface carrée du cône également muni de plans inclinés, mais en sens inverse de celui des jumelles.

La coupe ainsi maintenue, on laisse tomber le poinçon emboutisseur, qui traverse alors le cône et fait passer la coupe dans la partie cylindrique de la bague emboutissante. La hauteur de ce cône n'a que les deux tiers de celle de

la bague, de sorte que le poinçon, comme dans le premier système, s'arrête lorsque la capsule est arrivée aux deux tiers de la bague, c'est-à-dire lorsque la casserole n'est plus en prise avec le cône. Il résulte de ce travail qu'il reste, à la pièce emboutie, un petit bord conique que l'on enlève au tour, en planant la pièce après l'avoir recuite.

Ainsi, au moyen du premier procédé, les plats, les coupes et autres articles analogues se font avec le mouton mécanique d'un seul coup et d'un seul recuit; et, au moyen du second, on obtient les casseroles en deux coups et deux recuits. Les formes rondes, sphériques et particulières sont obtenues dans des matrices analogues; mais de ces dernières formes émanent des plats, des coupes et des casseroles.

Il résulte, de l'examen de ce brevet, que ce qui distingue le mode d'emboutissage breveté en faveur de M. *Japy* fils, c'est le serrage de la pièce à emboutir au moyen de bagues. On remarque que, pour opérer ce serrage, les procédés employés sont plutôt manuels que mécaniques, ce qui les rend très-longs, puisqu'il faut entre chaque descente du poinçon le temps nécessaire au serrage et au desserrage de plusieurs vis et au placement et déplacement des bagues et de la pièce à emboutir. Nous verrons plus loin, en examinant les brevets de MM. *Karcher* et *Westermann*, *Rémond*, *Hetherington* et *Gomme* et *Beaugrand*, comment, en suivant la même idée et pour atteindre le même but (qui est, comme nous l'avons dit, d'obtenir les pièces sans plis), on est arrivé à maintenir la pièce en travail au moyen d'une plaque de serrage fonctionnant mécaniquement par la même transmission de mouvement qui actionne le piston emboutisseur.

Le second brevet que nous allons examiner est celui de M. *Palmer*, ingénieur-mécanicien à Paris, dont les intéressants travaux sur l'emboutissage et l'étirage des métaux ont été si justement récompensés, à l'exposition universelle de 1855, par sa nomination au grade de chevalier de la Légion d'honneur.

M. *Palmer* s'est fait breveter en France le 25 novembre 1848; il a ajouté à cette première demande six certificats d'addition dont le dernier date du 13 mars 1852. Sans entrer dans de grands détails sur les perfectionnements et modifications successifs que l'auteur a fait subir à son système d'emboutissage, nous allons décrire le principe sur lequel il repose, ainsi que celui des machines spéciales qu'il a imaginées pour mettre son système en pratique.

Les balanciers en usage ont une course limitée qui ne permet pas de les utiliser à l'emboutissage des culots de grandes longueurs; il en résulte qu'il y a non-seulement difficulté de travail, mais encore déchet pour soumettre les culots, ainsi emboutis, à l'action du banc à étirer.

C'est à la fois pour simplifier le travail et diminuer les déchets que l'auteur a combiné une machine qui, seule, remplace l'action du balancier et du banc

à étirer. Cette machine peut être disposée de deux manières, horizontalem ou verticalement; dans le premier cas, elle sert plus particulièremer emboutir les articles qui offrent une grande résistance, tels que tubes p chaudières, réservoirs de lampes, corps de petites pompes, etc.; dans le seco les objets de petites dimensions, tels que les porte-plumes, les cartouches coulants, les tubes rentrants pour lorgnettes et cannes, etc.

La machine horizontale se compose de deux plateaux extrêmes, disposé regard sur un banc, et reliés par quatre tiges retenues invariablement par écrous.

L'un des plateaux est traversé au centre par un écrou avec lequel fait c une roue d'angle; cette roue engrène avec un pignon dont l'axe est actio à bras ou par un moteur quelconque.

L'écrou est traversé par une longue vis qui peut se mouvoir dans le longitudinal, mais sans tourner, et qui reçoit à l'une de ses extrémité mandrin en acier destiné à l'emboutissage.

La seconde traverse, celle qui se trouve du côté du mandrin, est garni son milieu d'une filière qui règle le diamètre variable de l'emboutissage.

Ainsi, on voit que la vis qui reçoit le mandrin ne tourne pas, mais s'ava longitudinalement par le fait de la rotation de l'écrou monté dans le prer plateau.

La machine ainsi disposée, on garnit le mandrin du culot à emboutir e fait avancer la vis en actionnant son écrou comme il est dit plus haut; le m drin, en avançant, refoule naturellement le culot et le force à passer à tra la filière.

Si la machine est destinée à l'opération entière de l'emboutissage, le di primitif en métal ou flan destiné à la formation du tube est refoulé en c sur cette machine, en procédant comme au balancier.

Après plusieurs passes dans des matrices coniques de moins en m évasées et plus profondes, qui déterminent l'allongement successif du culo dernier enchâsse le mandrin et passe alors à la filière pour être refoulé com il a été expliqué plus haut; cette action se continue jusqu'à l'emboutis complet du tube.

Le culot servant à former des tubes ou cylindres est recuit au fur mesure des passes pour lui faire regagner sa ductilité.

La seconde machine, décrite par l'auteur, pour l'emboutissage des obje peu de résistance, se distingue par un système de rotation continue sans re et sans débrayage. Ainsi, le va-et-vient du poinçon emboutisseur est dé miné par la rotation continue de l'arbre principal de la machine; peu imp que la disposition soit verticale ou horizontale et qu'elle soit comma manuellement ou par une transmission mécanique. On peut appliquer

outre, à cette machine, un poseur mécanique, de sorte que le même ouvrier puisse soigner plusieurs machines à la fois.

Ce qui caractérise donc cette seconde disposition, c'est l'application nouvelle pour l'emboutissage d'un mouvement de rotation continue de la commande. Ce principe est réalisé par l'emploi comme intermédiaire, entre la commande et le poinçon, soit d'une manivelle et d'une bielle, soit d'un excentrique ou d'une courbe et d'un triangle ou levier, soit de tous agents équivalents employés, par exemple, dans les machines à mortaiser, à raboter, etc.

Pour emboutir, au moyen des machines décrites ci-dessus, des bouteilles ou des vases à rétrécissements, M. *Palmer* procède de la manière suivante : après avoir embouti un flan de cuivre, fer ou zinc, suivant une forme cylindrique d'une hauteur déterminée, il enchâsse ou saisit ce cylindre vers son fond fermé, et soumet l'extrémité ouverte à un emboutissage opposé, qui rétrécit successivement le cylindre primitif et l'amène à la forme voulue; pour cela, la filière ou matrice doit avoir la forme spéciale de l'objet embouti.

Dans cet état, la forme de la bouteille, résultant de deux emboutissages opposés, plisse à la rencontre du col et du ventre; pour faire disparaître ce plissage, voici les moyens qui sont employés.

On introduit la bouteille dans un moule en plusieurs parties, dont la configuration intérieure a exactement la forme de la bouteille. Celle-ci, qui peut avoir du gauche, est obligée de se redresser lors de l'assemblage du moule. On monte ensuite ce moule sur le tour, et on introduit par le col de la bouteille un brunissoir d'une forme convenable, à l'aide duquel on redresse tous les plis formés par le double emboutissage.

Ce procédé n'est applicable que lorsque la dimension de la bouteille et de son col permet l'introduction du brunissoir; dans le cas contraire, l'auteur emploie la pression hydraulique ; à cet effet, il encastre la bouteille dans le moule en plusieurs parties; et, dans cet état, il l'emplit d'eau et il la soumet à une forte pression au moyen de la presse, dont le conducteur communique avec le goulot.

Il résulte de cette pression, que l'on peut pousser aussi loin qu'il est nécessaire, que non-seulement les plis de la bouteille disparaissent, mais encore que le métal, fortement pressé contre les parois intérieures du moule, vient se loger dans toutes les cavités ornementales ou saillies dudit moule, pour produire un vase d'une configuration parfaite, uni ou illustré par des reliefs ou des creux.

M. *Palmer* décrit aussi, dans un des certificats d'addition à son brevet principal, le moyen d'obtenir, à l'aide de ses machines à emboutir, des tubes dont l'ouverture intérieure serait cylindrique et le diamètre extérieur conique, comme dans les canons de pistolets et de fusils.

Supposons qu'il s'agisse d'un canon de fusil d'une longueur de 60 ce mètres : on emboutit le flan sur une longueur de 20 centimètres enviro partir du culot ou tonnerre du canon, sur un mandrin cylindrique ; pui introduit un mandrin conique et on continue l'emboutissage jusqu'à une gueur de 50 centimètres environ ; dans cette passe, le canon ne fait s'affaisser dans la première partie emboutie et le reste s'allonge. Alors, p terminer l'opération, on met à l'intérieur un mandrin cylindrique aya diamètre intérieur que doit avoir le canon et correspondant au diam minimum des précédents mandrins.

Dans cet état, on fait passer le canon, à partir du petit bout, entre d cylindres à gorge excentrique, d'un diamètre de 25 centimètres environ, p ramener l'ouverture intérieure cylindrique vers le tonnerre et compl l'emboutissage.

L'auteur applique encore ses procédés mécaniques à la superpositior recouvrement successif de tubes, soit de même épaisseur ou d'épaisseur di rente, de même métal ou non. S'il s'agit, par exemple, d'un canon de f on emboutit séparément plusieurs culots métalliques, en les amenant à même longueur, ou à des longueurs différentes et à des diamètres succes on prend alors le tube qui doit former l'intérieur du canon, et on embc sur ce tube, servant de mandrin, un second tube qui doit l'envelopper sur ou partie de sa longueur. On procède de même pour un troisième, quatri cinquième tube, etc., ce qui donne un tube multiple chaussé et parfaite adhérent sans soudure.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les ingénieux procédés imag par M. *Palmer*. Nous croyons en avoir dit assez pour faire bien compre le principe sur lequel repose son système d'emboutissage et faire conn les importants services qu'il a rendus à cette industrie.

Nous allons maintenant examiner le brevet pris par MM. *Japy* frèr *Lalance*, le 23 mai 1851, *pour des perfectionnements apportés à la fabric des ustensiles de ménage en tôle ou autre métal.*

On sait que ces messieurs, dans les usines importantes dont ils sont priétaires, s'occupent, en dehors de leur immense fabrication de mouven d'horlogerie, de petite serrurerie et de quincaillerie, d'une industrie spéciale, appelée *casserie*, et qui a pour objet de confectionner, par *l'em tissage*, une foule d'objets et d'ustensiles de cuisine. A diverses épo MM. *Japy* frères ont apporté, dans cette industrie, des améliorations im tantes; celles qui font l'objet de la demande de brevet qui nous occupe sistent dans l'application d'un *marteau-pilon self-acting*.

Cette application constitue un travail par percussion bien différent, sui eux, de celui du mouton, en ce que, dans ce dernier, on est forcément o

de donner à la levée une très-grande hauteur et par suite une grande chute au poids, tandis que dans le marteau-pilon, au contraire, on peut rendre la levée, et par conséquent la chute, très-petite.

On rend donc ainsi la course un minimum et le poids emboutisseur un maximum, conditions importantes puisque, par cette application, on évite, dans les opérations, les rebuts qui avaient lieu souvent pour un grand nombre de pièces, et, ce qui est plus grave encore, les éclats ou les ruptures des matrices.

Ce résultat favorable est obtenu parce que les chocs sont notablement atténués par cette percussion modérée, qui s'approche, jusqu'à un certain point, de la pression proprement dite.

Ce système de marteau-pilon est appelé *self-acting* par ses inventeurs pour deux raisons : la première, parce que la machine dans laquelle il fonctionne *comprime* elle-même la *tôle* sur la *matrice*, au moment de l'emboutissage, afin d'empêcher la formation des plis croisés dans cette dernière opération; la seconde, parce que, par l'application d'un mécanisme fort simple qui fonctionne aussi par la machine même, la pièce emboutie est *chassée* en dehors de la matrice.

Ce système de marteau peut être mû directement par la vapeur, pour l'application spéciale dont nous parlons, ou bien peut être mis en mouvement par une transmission faisant marcher un excentrique pour relever le poids à chaque chute. Dans ce dernier cas, la course du pilon est alors rendue variable en exhaussant ou en abaissant l'enclume de la machine.

On peut aussi appliquer un débrayage que la machine fait fonctionner d'elle-même, et qui permet au besoin d'arrêter le pilon pour enlever la pièce emboutie.

A la date du 6 septembre 1851, M. *Rémond*, de Birmingham, a pris un brevet d'invention *pour des procédés de fabrication des canons et tubes mécaniques sans soudure.*

Ces procédés, qui ont beaucoup d'analogie avec ceux de M. *Palmer*, consistent à employer des matrices et des mandrins disposés pour réduire l'épaisseur du tube; mais, au lieu de tirer le mandrin avec son tube à travers les matrices, on pousse avec force les mandrins en appliquant la pression par derrière; et, afin d'y arriver avec succès, on donne d'abord au métal une forme convenable pour une telle fabrication, c'est-à-dire que l'on prend une plaque en métal recuit pour la soumettre à une série de passes successives.

La machine qui accomplit ce travail est horizontale; le piston emboutisseur est monté, soit à l'extrémité de la tige d'un piston actionné par l'action directe de la vapeur et renfermé à cet effet dans un cylindre, soit par un mécanisme à vis mû par des engrenages. Dans ce cas, la machine fait un tube en allant

et en revenant, c'est-à-dire que, lorsqu'un mandrin s'introduit entre les cylindres d'un laminoir qui remplace la filière de l'appareil précédent, un autre tube, opposé au premier, s'en dégage, et cela par le mouvement de la même vis de rappel, qui se relie à un système de châssis horizontal, dont les côtés extrêmes portent chacun son mandrin.

Le mouvement de rotation imprimé à la vis de rappel communique, par un système d'engrenage, avec celui qui est imprimé aux cylindres du laminoir, de telle sorte que, pendant le travail, il y a toujours le même rapport de vitesse entre la marche, l'avancement des mandrins et le développement à la circonférence des gorges des cylindres.

Ce rapport doit être nécessairement en correspondance avec l'allongement opposé que doit prendre le tube ou le canon, relativement à la longueur primitive de la bande métallique qui sert à le former.

MM. *Guillemin* et *Minary* ont pris un brevet, le 8 mars 1852, *pour une presse à emboutir.*

Cette machine a pour but l'emboutissage de la casserie en fer ou en cuivre et de toutes les autres matières pour lesquelles on a jusqu'ici employé le balancier à vis; elle est fondée sur l'incompressibilité des liquides et la faculté qu'ils ont de pouvoir, sans se dénaturer ni s'altérer, transmettre de très-grandes pressions.

Elle a aussi, sur les autres organes mécaniques, le même avantage que le balancier à vis, avantage consistant en ce que la pièce portant la matrice mobile n'a point un mouvement à point fixe qui produit plus ou moins de pression sur l'objet à emboutir, en raison de son épaisseur, mais ne fait, au contraire, que la pression qui aura été déterminée d'avance ; n'importe à quel point de la course elle rencontre la pièce sur laquelle elle doit produire son effet.

Cette faculté met la machine à l'abri des cas de rupture et de toute irrégularité dans la fabrication.

En continuant, par ordre de date, l'examen des brevets pris pour l'emboutissage des métaux, nous arrivons à la demande faite par MM. *Karcher* et *Westermann*, le 17 mars 1852, *pour une machine à emboutir la tôle.*

C'est cette machine que nous avons représentée en détail, par les *fig.* 1 à 4 de la *pl.* 5 ; nous en donnerons plus loin la description complète ; nous nous contenterons ici d'examiner le principe sur lequel elle repose. Ce principe est celui de l'emboutissage par pression, comme dans les machines de M. *Palmer*, tandis que, dans les systèmes de MM. *Japy* fils, *Japy* frères et *Lalance*, et *Guillemin* et *Minary*, l'emboutissage, comme on a pu voir, s'effectue par percussion. On retrouve aussi, dans le procédé de MM. *Karcher* et *Westermann*, la plaque de pression qui retient la pièce à emboutir par ses bords pendant

le travail du poinçon. Cette plaque est actionnée par l'arbre principal de la machine, au moyen de cames qui agissent conjointement avec l'excentrique commandant le piston emboutisseur, mais à des instants différents, de façon à maintenir la pièce durant tout le temps de la descente de ce poinçon dans la matrice et à la laisser libre pendant son ascension.

Le brevet qui vient immédiatement après la demande de MM. *Karcher* et *Westermann* est celui de M. *Hetherington*, en date du 25 septembre 1852. Ce brevet, dont M. *Rémond*, de Birmingham, est propriétaire, et auquel il a ajouté trois certificats d'addition, est un des plus complets et des plus étudiés que nous ayons examinés; il a pour titre : *Perfectionnement dans les machines et appareils servant à estamper et emboutir les métaux et à leur donner diverses formes.*

Sur les dessins qui accompagnent la demande du brevet principal, la machine se compose, en principe, d'une matrice dont la partie supérieure est évasée de manière à recevoir une bague en forme de tronc de cône, et percée en son milieu pour laisser passer le poinçon emboutisseur.

On place sur la matrice l'objet à emboutir, découpé en forme de rondelle, puis au-dessus la bague et le poinçon, qui sont disposés de manière à correspondre exactement à l'ouverture de la matrice. On agit d'abord sur la bague, à l'aide d'une vis, d'un balancier, d'un mouton ou de toute autre manière; cette bague s'enfonce alors, comprimant l'objet à emboutir entre elle et la matrice, et lui faisant prendre la forme d'un tronc de cône.

Aussitôt la bague enfoncée, le poinçon agit à son tour, et, venant presser sur le fond du tronc de cône que forme l'objet à emboutir, le fait glisser entre la bague et la matrice.

Il est bien entendu que, pendant que le poinçon agit, la pression qui a abaissé la bague continue toujours d'agir sur elle, moins forte cependant qu'au moment où elle enfonçait le métal, mais suffisante pour ne pas laisser d'espaces libres dans lesquels des plis pourraient se former, de sorte que la pièce à emboutir, pressée entre la bague et la matrice, ne peut se plisser et est obligée de se comprimer pour prendre la forme voulue, comme elle le ferait en passant dans une filière.

Ce système de bague conique offre l'avantage de permettre l'emboutissage des objets de grandes dimensions : il suffit pour cela de multiplier le nombre de bagues et de combiner ses mouvements pour les faire descendre successivement, chacune à leur tour, dans l'ordre voulu.

S'il s'agit, par exemple, d'une pièce de forme conique, telle que celle indiquée *fig.* 5 de la *pl.* 5, on peut employer quatre bagues : *a, b, c, d.* La dernière reçoit à son centre le piston emboutisseur A auquel on donne la forme que doit avoir la pièce emboutie.

soulevé à l'aide d'un agent mécanique quelconque, de chasser de la matrice la pièce emboutie.

Cette machine est destinée à l'emboutissage des objets de grandes dimensions; pour les petites pièces, telles que les capsules par exemple, l'auteur a combiné sur le même principe de petites machines qui lui permettent d'emboutir avec du métal extrêmement mince. Seulement, pour arriver à un parfait résultat et pouvoir frapper vingt à vingt-cinq capsules par minute, il chauffe la matrice ainsi que la plaque de pression environ au degré de l'eau bouillante, température qui permet au métal de s'étirer facilement sans plis et sans ondulations.

Sous ce titre : *Système de chaudronnerie mécanique*, MM. *Gomme* et *Beaugrand* ont pris un brevet le 30 août 1855. Ce système comporte plusieurs modes ou moyens d'opérer; l'un de ces moyens a pour but l'emboutissage des pièces pendant que leur bord ou leur contour se trouve pris entre deux bagues à surfaces cannelées ou lisses.

Un autre moyen consiste à emboutir le métal avec un poinçon dans un moule dont la forme permet, à peu de chose près, l'exécution des pièces terminées. Ou bien, en considérant ce dernier travail comme préparatoire, on termine les pièces de formes spéciales, sur le tour, à l'aide de galets ou molettes qui agissent comme brunissoirs et que l'on manœuvre à la main ou par un chariot.

Le premier moyen se rapporte beaucoup, en principe, à celui de M. *Hetherington;* mais la disposition mécanique est bien différente, comme on peut s'en convaincre en examinant la *fig.* 10, qui représente la machine, partie en section verticale et partie extérieurement.

Cette machine se compose d'une cage L fondue avec un cylindre L′, dans lequel peut se mouvoir un piston P donnant le mouvement au poinçon emboutisseur A.

Une sorte d'enclume K placée au centre de la cage, au-dessus du cylindre, reçoit, à poste fixe, un anneau *g*, dont l'ouverture centrale peut laisser passer librement le poinçon emboutisseur.

Un second anneau *c* est fixé à une caisse N, mobile dans deux glissières *n* rapportées à l'intérieur de la cage ou bâti de la machine. Cette seconde bague est maintenue en pression sur la première au moyen du plateau N′, actionné par une vis O à un ou plusieurs filets.

Les bagues *g* et *c*, comme l'indiquent la coupe verticale et le plan *fig.* 11, sont composées d'une partie cylindrique et d'une partie conique; cette dernière est légèrement taillée en cannelures, disposées suivant les génératrices du cône, afin de maintenir la pièce en métal, que l'on place entre ces deux bagues, d'une façon beaucoup plus sûre que si les surfaces étaient lisses.

Le piston P, actionné par une pompe comme dans les presses hydrauliques, mais qui pourrait être disposé, ainsi que le cylindre, pour fonctionner au moyen de la vapeur, donne le mouvement au piston emboutisseur A, quand la pièce à emboutir est serrée convenablement entre les deux bagues comme il est indiqué plus haut.

On remarque que le piston P est percé dans toute sa longueur pour laisser un libre passage à la tige *i;* cette tige porte à sa partie supérieure un petit plateau *h* qui reste fixe et qui maintient la pièce emboutie, lorsque le poinçon et le piston redescendent.

Pour travailler des pièces d'une forte épaisseur, les auteurs proposent la disposition représentée *fig.* 12 ; dans ce cas la bague *c* et la matrice *g* ne maintiennent plus la plaque à emboutir *a* au moyen de surfaces cannelées, mais bien avec des surfaces unies. On voit, en outre, par cette figure que, en plus du poinçon emboutisseur A, on a ajouté une bague emboutisseuse *d* qui peut se mouvoir avec ou indépendamment du poinçon, suivant les besoins du travail.

Le second moyen indiqué par MM. *Gomme* et *Beaugrand* pour emboutir le métal, à l'aide de poinçon dans des moules de formes diverses, est très-limité dans ses applications; aussi emploient-ils, pour terminer les pièces, des brunissoirs, des molettes de friction mus à la main ou mécaniquement pour allonger le métal et augmenter la profondeur des pièces auxquelles on veut donner plus d'épaisseur au fond que sur les bords.

Nous allons compléter cet article sur l'emboutissage des métaux par une description complète de la machine de MM. *Karcher* et *Westermann*, dont nous n'avons fait qu'exposer le principe plus haut.

Description de la machine à emboutir de MM. Karcher *et* Westermann *représentée par les figures* 1, 2, 3 *et* 4.

La *fig.* 1 est une vue de face extérieure de la machine toute montée et fonctionnant ;

La *fig.* 2 en est une vue de côté ;

La *fig.* 3 est un plan ou section horizontale, faite à la hauteur de la ligne 1-2 de la *fig.* 2;

La *fig.* 4, une section verticale faite perpendiculairement à la *fig.* 1, suivant la ligne 3-4;

On peut voir, à l'aide de ces différentes projections, que cette machine est construite d'une façon très-simple et très-économique; elle est montée sur un cadre en bois M, composé de quatre fortes charpentes solidement assemblées, qui forment le bâti fixe de l'appareil. Sur ce bâti sont montées quatre colonnes en fonte *l*, réunies par une forte plaque de même métal L, fondue avec les

quatre supports ou chaises L′; ces chaises reçoivent, dans leurs coussinets, l'arbre principal D sur lequel sont fixés l'excentrique C′, qui actionne le piston emboutisseur A, et les deux cames c′, qui commandent la plaque de pression c.

Sur ce bâti M sont encore fixés quatre supports h et i; les deux premiers reçoivent dans leurs coussinets l'arbre horizontal H, et les deux seconds, l'arbre de commande G soutenu en sus par un fort palier en fonte N, fixé sur le même massif en maçonnerie qui supporte le bâti de la machine.

Cet arbre G reçoit, sur la partie qui se trouve au dehors des deux paliers i, le volant H et les deux poulies P et P′; l'une fixe, pour communiquer le mouvement que la courroie venant du moteur lui transmet; l'autre folle, qui tourne librement sur l'arbre sans l'entraîner dans sa rotation et sur laquelle on fait passer la courroie pour arrêter la marche de la machine.

L'arbre G est en outre muni d'un pignon k qui engrène avec une roue K calée sur l'arbre H. Ce pignon transmet donc, par ce moyen, un mouvement ralenti de rotation continue à l'arbre H, et celui-ci, encore plus lentement, à l'arbre principal D par l'intermédiaire du pignon q et de la roue Q fixée sur ce dernier.

Sur la plaque L est placée la matrice g, que l'on change à volonté suivant la forme que doit avoir la pièce à emboutir.

Au centre de cette matrice se meut le piston emboutisseur A, assemblé à la traverse B. Cette traverse est réunie à une autre traverse B^2 par deux fortes tringles b, dont le mouvement rectiligne de va-et-vient est guidé par quatre galets n et n′; les deux premiers sont fixés à la plaque L et les deux seconds aux charpentes M.

Le mouvement est communiqué à ce châssis et par suite au poinçon, au moyen de l'excentrique circulaire B′, dont la bague est reliée par le tirant b′ à la traverse inférieure B^2.

La plaque de pression c est percée, au milieu, d'une ouverture circulaire pour le passage du poinçon emboutisseur; elle est reliée à deux traverses c′, par quatre tiges verticales p de façon à former une sorte de double châssis que commandent les deux cames C et C′. A cet effet, ces cames agissent sur la partie horizontale des traverses c′ pour faire descendre la plaque de pression et maintenir en serrage la pièce à emboutir, pendant le travail du poinçon A.

Pour remonter la plaque de pression, un système de suspension à contre-poids, non indiqué sur le dessin, est disposé sur l'un des côtés de la machine.

La partie du contour des cames C et C′, comprise entre x et x′, est un arc de cercle dont le centre se trouve être le centre de l'arbre D; la ligne courbe comprise entre les deux points y et y′, forme aussi une partie de cercle ayant le même centre, mais avec un rayon beaucoup plus petit.

Les lignes x, y et x', y' sont des courbes irrégulières se rapprochant continuellement du centre jusqu'aux points où elles aboutissent à la petite partie de cercle y, y'.

Il résulte de la forme particulière de ces cames que, pendant le premier quart de la révolution de l'arbre D, lorsque c'est la portion des courbes y, x qui glissent sur les traverses, celles-ci descendent en ligne droite d'une hauteur égale à la différence qui existe entre le grand rayon du cercle x, x' et celui du petit y, y'; puis, durant le second quart de la révolution, lorsque ce sont les arcs de cercle x, x' qui agissent, les traverses c' restent immobiles en raison du rayon constant de la courbe. Ces traverses maintiennent par conséquent en pression la pièce à emboutir a sur la matrice g, au moyen de la plaque de serrage c (*fig.* 4) reliée aux traverses par les tringles p.

Pendant les deux derniers quarts de la révolution de l'arbre D, la diminution du rayon de la ligne courbe glissante permet l'ascension du châssis de serrage qui est produite, comme nous l'avons dit, par un contre-poids.

L'excentrique circulaire B′ est calé sur l'arbre D, par rapport aux cames C et C′, de façon que, d'une part, aussitôt que celles-ci ont fait descendre la plaque de pression, le châssis B, B′, après lequel est vissé le poinçon emboutisseur A, commence à descendre, et, d'autre part, pendant le quart de révolution où cette plaque reste en serrage, le piston peut descendre au plus bas de sa course; alors ce piston est entré dans la matrice et a exécuté la pression nécessaire à l'emboutissage. C'est cette position extrême que représentent les *fig.* 1, 2 et 4.

Dans la transmission de mouvement des deux châssis mobiles, l'un se relie à la plaque de pression, l'autre au piston emboutisseur; il existe cette différence entre le mouvement ascendant et celui descendant, c'est que, pendant le dernier, chaque châssis descend suivant l'impulsion particulière qui lui est imprimée par son ou ses excentriques; tandis que, durant le mouvement ascendant, le châssis de serrage ne peut monter plus vite que le châssis du piston, parce que la plaque c butte contre la traverse B et, par conséquent, ne peut que la suivre dans sa marche ascensionnelle.

(*Publ. ind. d'*Armengaud *aîné.*)

DE L'ALUMINIUM ET DE SES APPLICATIONS INDUSTRIELLES,

D'après une communication faite, par M. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE, à la Société d'Encouragement, dans la séance extraordinaire du 2 décembre 1857.

L'aluminium est un corps simple, de nature métallique, se rapprochant, par ses propriétés chimiques, du fer, du chrome, du cobalt et du nickel; par ses propriétés physiques, de l'or, de l'argent, du cuivre, de l'étain, du zinc, etc. Une seule de ses propriétés lui assigne un rang tout à fait distinct dans la classe des métaux, c'est sa faible densité, qui est de 2.56, tandis que, pour les autres métaux, elle varie de 7 à 22; l'argent, celui de tous les métaux que l'aluminium peut suppléer dans le plus grand nombre d'usages, a une densité de 10.5 environ : à égalité de dimensions, un objet quelconque en aluminium pèse donc quatre fois moins que le même objet en argent.

On l'extrait de l'alumine, base des argiles et des kaolins, l'un des corps les plus répandus dans la nature.

Historique.

M. *Wöhler* découvrit l'aluminium en 1827 en employant un procédé d'une fécondité admirable et qui ne resta pas sans d'autres applications très-fructueuses. En 1845, il reprit son travail et publia sur ce métal des observations très-intéressantes. M. *Wöhler* n'obtint l'aluminium qu'en très-petites quantités à un état qui ne lui permit pas de constater toutes les curieuses propriétés de ce métal.

La découverte et l'examen de ces propriétés furent la part de M. *H. Sainte-Claire-Deville.*

Il faut distinguer trois périodes dans les travaux de M. *H. Sainte-Claire-Deville:* dans la première, des recherches de laboratoire dirigées systématiquement et appliquées à l'ensemble des métaux ou corps simples, jusqu'ici peu connus, lui fournissent l'aluminium à l'état de pureté, et lui permettent d'étudier ses propriétés; densité extrêmement faible, malléabilité, ductilité, inaltérabilité par l'air, l'eau et la vapeur, par l'hydrogène sulfuré, par l'acide nitrique, fusibilité, etc. — Les conclusions du Mémoire présenté à l'Académie des sciences, dans sa séance du 14 août 1854, signalent déjà la possibilité de rendre usuel le nouveau métal et de rendre manufacturiers les procédés employés pour sa préparation.

Dans la seconde période, M. *H. Sainte-Claire-Deville*, sur l'ordre et *aux frais* de Sa Majesté l'Empereur, entreprend, dans un local dépendant de l'usine de produits chimiques de Javel, une nouvelle série de recherches pour créer des méthodes de fabrication économique. Ces travaux, interrompus trop tôt par la nécessité de rendre le local, fournissent cependant quelques lingots de métal qui figurent à l'exposition universelle de 1855; ils amènent surtout à l'état pratique et industriel la fabrication du sodium, agent indispensable de la préparation de l'aluminium, qui se vendait, il y a vingt ans, 7,000 fr. le kilogramme, et dont le prix de revient s'abaissait entre ses mains jusqu'à 10 fr. — Cette série d'études relatives à la fabrication s'achève dans le laboratoire de l'École normale, où M. *H. Sainte-Claire-Deville*, assisté de son préparateur M. *H. Debray*, qui a pris part, dès l'origine, à tous ses travaux, et de M. *Paul Morin*, arrive à formuler la composition des mélanges à employer pour la réaction finale qui doit donner l'aluminium et pour la préparation des produits intermédiaires.

Il restait à combiner des appareils pour produire les réactions d'une manière continue et économique; M. *H. Sainte-Claire-Deville* s'est associé M. *Paul Morin* et MM. *Rousseau* frères, pour poursuivre l'œuvre à laquelle il s'était adonné avec tant de persévérance; une somme importante fournie par les associés eux-mêmes, qui mettaient en même temps en commun leur expérience des travaux chimiques, fut affectée à l'établissement de fours et d'appareils de fabrication, dans l'usine de MM. *Rousseau* frères, à la barrière de la Santé. — Des tentatives variées sous toutes les formes ne tardèrent pas à résoudre le problème d'une manière inespérée. On arriva à fabriquer avec régularité et économie le chlorure double d'aluminium et de sodium, sur lequel devait réagir le sodium pour isoler l'aluminium : on arriva surtout à faire cette dernière réaction avec la même facilité que toutes les autres opérations métallurgiques.

La fabrication manufacturière de l'aluminium était donc fondée.

Une usine spéciale, établie à Nanterre, est en mesure de fournir, dès à présent et pour longtemps, à la consommation, d'une manière régulière, tout l'aluminium nécessaire aux besoins industriels.

L'un des premiers résultats obtenus par M. *Paul Morin*, dans l'usine de Nanterre qu'il dirige, a été une amélioration très-notable des qualités du métal par une beaucoup plus grande pureté. Les produits sont déjà bien loin des premiers échantillons, les prix de revient se sont abaissés et donnent la certitude que le prix de vente, fait à 300 fr. par kilogramme, ne sera, dans aucun cas, relevé.

Propriétés physiques et chimiques.

L'aluminium est un métal d'un très-beau blanc dans la cassure ou sur les surfaces mates, légèrement bleuâtre lorsqu'il est poli, mais ne présentant, sous ce rapport, qu'une différence peu sensible avec l'argent, surtout à la lumière d'une lampe; il est très-malléable et ductile, se lamine et s'étire en fils, à froid, avec une extrême facilité. Il se travaille facilement à la lime et au burin, il est éminemment propre à la ciselure artistique, comme M. *Honoré* l'a démontré le premier, et offre alors des tons très-appréciés par les connaisseurs; sa ténacité est comparable, à dimensions égales en section, à celle de l'argent; sa dureté se rapproche de celle de l'argent, et peut être augmentée à un haut degré par des alliages. — Il conduit l'électricité huit fois mieux que le fer, à diamètre égal des fils; — il a une grande capacité calorifique et, par suite, se refroidit moins rapidement que les autres métaux placés dans les mêmes conditions.

Il fond à une température beaucoup plus élevée que le zinc, un peu plus basse que l'argent; il se moule donc avec une extrême facilité. Il n'est pas sensiblement volatil.

La densité de l'aluminium obtenu par fusion est, ainsi qu'on l'a fait déjà remarquer, de 2.56 ; laminé à froid, il s'écrouit et prend une densité de 2.67, qui persiste après un recuit à 100 degrés. Cette faible densité d'un métal plus léger que la porcelaine et le verre en fait une véritable curiosité, en même temps qu'elle lui donne une utilité réelle pour beaucoup d'usages. — C'est d'ailleurs une circonstance qui rend l'usage de l'aluminium économique, lorsqu'il est substitué à l'argent, puisque sa résistance, à volume égal, étant sensiblement la même, il peut être employé avec les mêmes épaisseurs; de là il résulte que 4 kilogrammes d'argent valant de 800 à 900 francs, suivant la proportion d'alliage, peuvent être remplacés par 1 kilogramme d'aluminium valant 300 fr.

L'aluminium possède une sonorité toute particulière, que l'on ne peut guère comparer qu'à celle du cristal, et dont l'intensité croît avec la pureté du métal.

Les propriétés chimiques de l'aluminium sont, en général, très-favorables à son usage dans les arts. — Il est inaltérable par l'air, par l'eau et par la vapeur d'eau, même à une température rouge; il est inaltérable par l'hydrogène sulfuré; à ce point de vue, il convient donc au même degré que l'or pour les objets exposés d'une manière permanente à l'air dont tous les éléments le respectent; il conserve toujours le même éclat, tandis que l'argent se ternit avec une extrême facilité. — L'acide nitrique, faible ou concentré, n'agit pas à la température ordinaire sur l'aluminium; l'acide bouillant ne

l'attaque que très-lentement. — L'acide sulfurique faible, à froid, ne l'attaque pas d'une manière appréciable. L'acide chlorhydrique est, au contraire, pour l'aluminium un dissolvant très-énergique ; il l'attaque même à l'état gazeux sec et à une très-basse température.

Les alcalis caustiques, fondus et hydratés au premier degré seulement, sont sans action sur l'aluminium, mais en présence de l'eau ils l'attaquent rapidement ; l'ammoniaque concentrée elle-même exerce une action dissolvante sensible à l'état caustique. Enfin le sel marin et l'acide acétique (vinaigre), surtout mélangés, attaquent l'aluminium, mais lentement ; le jus des fruits acides est sans effet. — L'aluminium peut être fondu dans le nitre sans que cet agent puissant d'oxydation l'attaque.

L'action du sel marin, du vinaigre et des matières alcalines peut, quant à présent, laisser dans certains esprits quelques doutes sur la possibilité d'appliquer l'aluminium aux usages culinaires ; mais l'argent et l'étain sont eux-mêmes attaqués par une partie des mêmes réactifs, sans qu'on songe à se priver des avantages qu'offre leur usage ; les quantités de réactifs en présence, pour produire une action un peu énergique, sont tellement faibles, que le résultat est insensible, soit pour l'usure des vases, soit pour le goût ou la salubrité des mets. — Il est certain qu'il en sera de même pour l'aluminium, surtout pour l'aluminium pur, tel qu'il se fabrique maintenant. Dans tous les cas, ce métal aurait, sur ceux qu'il serait appelé à suppléer, l'avantage précieux de ne donner, comme résultat de son altération, que des *produits entièrement inoffensifs*. La production du métal pur est trop récente pour que ces questions et d'autres qui se rattachent à l'économie domestique aient encore pu être complétement résolues.

L'aluminium ne s'allie pas au mercure, qui n'exerce sur lui aucune action ; il ne prend, par la fusion, que quelques traces de plomb ; il donne, avec le cuivre, des alliages légers, très-durs et d'un beau blanc, lorsque le cuivre est en petite proportion, et des bronzes d'un beau jaune d'or, malléables, d'une très-grande résistance et beaucoup moins altérables que le bronze ordinaire lorsque la proportion d'aluminium varie de 5 à 10 pour 100 ; ces alliages ont un grand avenir industriel. — On forme également des alliages d'étain, de zinc, d'argent, de fer, de platine, etc.

On peut faire un plaqué très-solide d'aluminium sur le cuivre ; on peut appliquer l'or par l'action de la filière sur des fils d'aluminium. M. *Mourey* est parvenu à appliquer l'or et l'argent sur l'aluminium par la galvanoplastie. — On est parvenu, dans plusieurs cas, à souder l'aluminium sur lui-même et sur des alliages, mais on est encore à la recherche d'une bonne soudure et d'une méthode facile.

Usages de l'aluminium.

Le prix auquel il est nécessaire de vendre l'aluminium dans l'état actuel de sa métallurgie, et tant que la consommation, en se développant sur une grande échelle, n'aura pas réduit les frais généraux qui grèvent sa fabrication, est un obstacle à ce qu'il prenne dans les usages domestiques et industriels la place des métaux communs, comme le cuivre, l'étain, le zinc, etc. Les applications doivent se borner, quant à présent, aux objets de luxe ou de prix, pour lesquels le brillant et l'inaltérabilité des surfaces ou la légèreté sont des avantages assez grands pour qu'on ne s'arrête pas à la valeur du métal; c'est surtout à l'argent qu'on peut chercher à le substituer.

On s'est demandé, dès l'origine, si l'aluminium seul ou allié avec divers métaux ne pourrait pas être employé comme monnaie; la légèreté et la propreté d'une monnaie semblable la rendraient extrêmement commode, et, au moins pour celle d'aluminium à faible dose d'alliage, le faux monnayage serait impossible, car aucun autre métal ne donnerait des pièces aussi légères. On y arrivera sans doute avec le temps, mais il y a encore dans les conditions de fabrication, trop de chances de modifications importantes, trop de disparité dans les conditions de fabrication d'un pays à l'autre, pour qu'on puisse s'y arrêter quant à présent.

Mais pour la confection des médailles commémoratives, des jetons de présence des conseils d'administration et des sociétés savantes, pour les jetons et fiches de jeu, etc., l'aluminium a déjà reçu des applications assez variées auxquelles le rendent éminemment propre sa malléabilité et son inaltérabilité à l'air, même sous l'influence du gaz d'éclairage et des émanations des fosses d'aisances, qui noircissent si rapidement l'argent, le cuivre et ses alliages.

La bijouterie s'est promptement emparée de l'aluminium, dont la légèreté est précieuse pour les bracelets et les ornements de tête, dont la fusibilité pour le moulage, la ductilité pour l'estampage, l'aptitude au travail de la ciselure, l'éclat inaltérable, les reflets en surfaces mates ou travaillées, la couleur même qui rehausse celle de l'or en font une matière parfaitement propre à remplacer l'argent toutes les fois que l'or n'est pas l'élément exclusif de l'ornementation.

La bijouterie fine continuera certainement à utiliser ce métal pour le travail de fonte et de ciselure, auquel il s'adapte admirablement, lors même qu'il arriverait, par l'amélioration de sa fabrication, à sortir de la classe des métaux précieux. — La bijouterie commune ou fausse s'emparera aussi de l'aluminium et de ses alliages, notamment du bronze d'aluminium qui imite l'or mieux qu'aucun autre alliage connu, et qui a la propriété d'être beau-

coup moins altérable par les vapeurs sulfureuses que les bronzes ou laitons ordinaires.

Les bijoux d'aluminium se vendent maintenant dans tout Paris et commencent à s'exporter ; comme on doit s'y attendre, pour tout ce qui commence, les prix des objets mis en vente ne sont en rapport ni avec la valeur du métal ni avec le prix de la façon, mais l'équilibre ne tardera pas à s'établir par l'effet même de la concurrence qui se développe tous les jours.

L'aluminium semble être venu au moment opportun pour fournir un nouvel élément de travail aux mille branches de l'industrie dite parisienne, qui est la base d'un commerce si considérable.

Un habile fabricant de nécessaires, M. *Perret*, de la rue de Montmorency, n'a pas tardé à reconnaître le parti qu'il pouvait tirer du nouveau métal ; il l'emploie sous toutes les formes : en incrustations pour la marqueterie, en doublage pour les compartiments, en couvercles pour les vases en verre, en vases et ustensiles de toute nature ; il se propose même de le substituer au cristal, pour donner aux nécessaires de voyage une légèreté tout à fait exceptionnelle. — Rien ne s'oppose à l'incrustation sur les boîtes en bois ; on arrive aux boîtes en aluminium massif, moulé, ciselé, guilloché, damasquiné, notamment pour les tabatières.

L'emploi de l'aluminium dans la fabrication des nécessaires conduit, par la marqueterie et la décoration extérieure des boîtes, à la fabrication des meubles de luxe, où l'aluminium, sous forme d'incrustations, de moulages ciselés, peut donner des effets nouveaux, et par sa légèreté produire quelques combinaisons heureuses. On peut citer un projet de vitrines destinées à renfermer des objets d'art précieux, dont toute la carcasse métallique serait en aluminium, des coffrets en ébène et en aluminium ciselé destinés à renfermer des objets précieux, des souvenirs de famille, etc.

Par l'outillage des nécessaires, on est conduit à la fabrication des vases et objets de toilette. Un lavabo, garni de pièces en aluminium, serait un objet aussi riche que commode par la légèreté et la solidité de toutes les pièces mobiles.

Ce métal léger, propre, facile à mouler, à ciseler, à estamper, se prête admirablement à la fabrication de ces mille riens que consomme en si grande quantité une population riche et arrivée à un grand raffinement de civilisation. — On pourrait établir une nomenclature sans fin des objets de fantaisie que l'on peut fabriquer avantageusement en aluminium, pour remplacer l'argent massif ou les compositions argentées : cachets, porte-plumes, garnitures d'encriers, de presse-papiers, porte-cigares, porte-monnaie, tabatières, boutons de chemises, ustensiles de chasse, bouteilles de poche, têtes de cannes et cravaches, dés à coudre, harnachement et sellerie,

statuettes et médaillons, candélabres, flambeaux, bougeoirs, éteignoirs, ornements de pendules, coupes et vases, montures de vases en porcelaine ou en cristal, etc.

Pour tous ces usages, aucune autre objection que le prix ne peut être faite à l'aluminium; il n'y a pas de réactifs à craindre; l'agent le plus nuisible pour l'argent, l'hydrogène sulfuré, qui accompagne toujours le gaz d'éclairage ou les émanations des fosses, ne le ternit même pas. Beaucoup de personnes hésiteront peut-être à consacrer des sommes de quelque importance à des objets fabriqués avec un métal inconnu pour elles; mais, avec le temps, l'habitude et la consommation viendront.

La dorure augmentera dans une proportion considérable ce genre d'emploi de l'aluminium.

La coutellerie s'est emparée de l'aluminium, dont elle fait des couteaux de dessert à lame d'aluminium, des manches massifs ou incrustés, des ronds de serviette, etc. — M. *Cardeilhac*, rue du Roule, n° 4, en emploie déjà des quantités très-notables, pour fabriquer une foule d'objets usuels.

Si l'on passe maintenant de la série des objets de luxe à celle des instruments ou objets d'utilité courante, pour lesquels les propriétés de l'aluminium offrent des avantages qui doivent le faire préférer à l'argent et même aux alliages du cuivre, on trouve une série non moins importante de fabrications.

L'aluminium est adopté et appliqué déjà sur une assez grande échelle par les fabricants de lunettes, de besicles et de lorgnons [1]; sa légèreté diminue le poids de ces objets; il ne noircit pas la peau comme l'argent. Pour les lunettes marines ou terrestres, lorgnettes de spectacle, pour les instruments géodésiques, comme les sextants, qui se tiennent à la main, et même pour les instruments de nivellement ou de planimétrie que les opérateurs sont obligés de porter de station en station, la légèreté de l'aluminium offre de précieuses ressources que plusieurs artistes, et notamment M. *Loiseau*, 35, quai de l'Horloge, ont déjà mises à profit. — Les limbes, qui se noircissent lorsqu'ils sont en argent, ou qui se vert-de-grisent lorsqu'ils sont en laiton, les vis de rappel, et toutes les pièces que la main de l'opérateur touche, devront être confectionnés en aluminium ou en bronze d'aluminium. Le bronze au titre de 10 pour 100, qui possède en fils fins une résistance à la rupture de 89 à 90 kilogrammes par millimètre carré de section, remplacera les vis et les pivots en acier, les collets de frottement, etc.

Pour les instruments employés à la mer, l'aluminium, probablement moins altérable que le cuivre et l'argent par l'eau de mer, sera également d'un usage très-utile.

[1] M. *Lepage*, quai de l'École, l'a employé le premier pour cet usage.

L'horlogerie pourra tirer un grand parti de l'aluminium ou du métal durci par les alliages, ou du bronze rendu à la fois dur et tenace par quelques centièmes d'aluminium, pour les chronomètres de poche, pour les montres de précision, et qui restent assez volumineuses pour conserver un poids incommode ; ne serait-ce que pour remplacer l'argent dans la confection des boites, il y a là une source d'applications utiles. Il n'est pas question, ici, de la décoration des pendules, qui doit, pour les objets de luxe, en tirer un parti avantageux ; cela rentre dans la spécialité de l'ameublement.

La légèreté, l'inaltérabilité et l'innocuité de l'aluminium le feront employer pour les instruments de chirurgie, pour les sondes, spatules, etc. Quelques tentatives heureuses paraissent avoir été déjà faites dans cette direction.

Des essais ont été entrepris récemment pour l'emploi de l'aluminium dans la fabrication des instruments de musique ; sa légèreté et sa sonorité pourraient le rendre utile à un double point de vue ; mais il paraît que la salive de certains individus, probablement très-chargée de principes alcalins, corrode assez rapidement les becs ou embouchures d'instruments à vent ; il y a là une série spéciale de recherches à faire. — Il en est de même pour l'usage des dentistes ; l'aluminium, qui serait si utile pour les appareils dentaires par sa légèreté et son innocuité, pourra-t-il être employé d'une manière générale, ou seulement pour quelques catégories de personnes dont il faudra préalablement constater l'aptitude ?

Des recherches devront être faites, en ce qui concerne les propriétés sonores, sur la fabrication des cordes de piano, sur celle des timbres d'appartement, des sonneries de pendules, etc., avec l'aluminium et son bronze à divers titres.

Le poli, la légèreté et le bas prix relativement à l'argent, rendent l'aluminium propre à la fabrication des réflecteurs ; on peut, avec facilité, en obtenir du plaqué ; il y a donc tout lieu de croire que dans les appareils d'éclairage à l'huile il remplacera l'argent, mais il permettra surtout de faire usage de réflecteurs pour les becs de gaz, dans le voisinage desquels on ne peut mettre ni l'argent ni le laiton.

De tous les arts qui adopteront le nouveau métal, il n'y en a probablement aucun qui puisse absorber de plus grandes quantités d'aluminium que l'orfévrerie : — orfévrerie de luxe pour la fabrication des pièces d'ornement, en aluminium naturel ou blanchi par des alliages, ciselé, plaqué d'argent, argenté ou doré ; — orfévrerie religieuse, pour les calices, patènes, burettes, ostensoirs, crosses d'évêques, etc. ; — orfévrerie commune, pour les objets usuels tels que les plats, cloches, coupes à déguster les vins, timbales d'enfants, ronds de serviettes, poêlons à chauffer l'eau et le lait, cafetières, tasses, bouilloires et théières, supports de couteaux, cuillers et fourchettes

de dessert, cuillers à sucre, truelles à poisson, cuillers et plats que les œufs ne noircissent pas comme l'argent, etc.

Les premiers essais faits avec un aluminium très-impur n'ont pas donné des résultats très-satisfaisants, surtout au point de vue de la couleur plombeuse des objets polis, ainsi qu'on a pu le voir à l'exposition universelle de 1855; mais depuis, avec du métal plus pur, la couleur s'est beaucoup améliorée. De nouveaux essais vont se faire avec des alliages où l'aluminium et l'argent, dominant alternativement, donneront à l'un ou à l'autre la dureté nécessaire pour un bon service, et surtout une couleur et un éclat plus satisfaisants. L'argenterie à base d'aluminium, beaucoup moins coûteuse que l'argenterie actuelle, aura sur celle-ci l'immense avantage de ne contenir aucune trace de cuivre et de ne présenter aucun danger pour la santé.

Ainsi qu'on l'a vu par les détails qui précèdent, auxquels on pourrait ajouter l'indication d'un grand nombre d'autres spécialités, l'aluminium, malgré son prix élevé, est susceptible, dès à présent, de recevoir des applications très-variées, les unes de luxe, les autres d'utilité. Un certain nombre de fabricants qui ont compris tout le parti qu'on pouvait tirer des propriétés du nouveau métal l'ont adopté et le façonnent. Mais cela ne constitue encore que des essais, et on doit s'attendre à ce que tout se perfectionne parallèlement, fabrication et raffinage du métal, soudure, dorure, plaqué, laminage, étirage, estampage, mise en œuvre sous toutes les formes.

Si cette notice n'avait pas été déjà trop longue, on aurait fait ressortir d'une manière spéciale les nombreuses applications dont le bronze d'aluminium est susceptible; d'ailleurs, la question est plus nouvelle et moins connue que pour l'aluminium pur. — Il suffira, pour les faire pressentir, de rappeler que ce métal, susceptible de se mouler comme le bronze ordinaire et le laiton, de se marteler à froid comme le cuivre, de se forger à chaud comme le fer, a une ténacité presque égale à celle de l'acier et une inaltérabilité aux agents extérieurs (air, eau douce ou salée, vapeurs sulfureuses) inattendue pour un alliage qui renferme autant de cuivre, mais qui s'explique par le faible équivalent de l'aluminium, tel que le bronze à 10 pour cent d'aluminium dont la formule atomique est : $Al\,Cu^4$. M. *Bianchi*, qui a eu l'initiative des applications de ce bronze à la fabrication des instruments de précision, en emploie aujourd'hui des quantités considérables.

On restera facilement convaincu du chemin qui reste à faire, si l'on considère les progrès déjà accomplis pendant trois années, depuis la séance de l'Académie des sciences du 14 août 1854, où M. *H. Sainte-Claire-Deville*, montrant à son savant auditoire quelques globules d'aluminium pur, fruits de longs et pénibles travaux, terminait la lecture de son Mémoire par ces mots: « Des faits que contient ce Mémoire, je conclus que l'aluminium est

» un métal susceptible, par ses propriétés curieuses, son inaltérabilité à l'air,
» à l'air souillé d'hydrogène sulfuré, par sa résistance à l'action des acides
» autres que l'acide chlorhydrique, par sa fusibilité, par la beauté de sa
» couleur et ses propriétés physiques pour lesquelles il est permis de le
» comparer à l'argent, de *devenir un métal usuel.* »

Fabrication de l'aluminium d'après la communication faite par M. Dumas *dans la même séance.*

On vient seulement de voir le côté historique et industriel de la question; mais il restait encore à démontrer la série des opérations imaginées par M. *H. Sainte-Claire-Deville* pour arriver à la fabrication de l'aluminium sur une grande échelle; c'est ce que M. *Dumas* a fait dans une exposition improvisée, dont nous allons essayer de résumer les détails clairs et précis.

L'aluminium, a dit M. *Dumas,* c'est le métal de l'alumine.

L'alumine est la rouille de l'aluminium.

L'alumine est un des corps les plus répandus dans la nature; elle existe en grande quantité dans toutes les argiles, qui en contiennent quelquefois jusqu'à 73 pour 100 de leur poids; or 52 parties d'alumine en renferment 28 d'aluminium; par conséquent, il est des argiles capables de fournir 33 pour 100 du nouveau métal; c'est là le maximum de richesse des meilleurs minerais de fer de la Grande-Bretagne. On voit donc que, pour obtenir l'aluminium en grande quantité, ce n'est ni l'abondance ni la richesse du minerai qui fait défaut; le seul obstacle consiste dans la difficulté que présente l'extraction du métal.

L'aluminium peut être fondu au rouge à l'air sans s'oxyder;

Plongé dans l'acide azotique, il ne s'oxyde pas davantage;

Chauffé au rouge blanc, dans un tube où l'on fait passer de la vapeur d'eau, il ne prend pas d'oxygène à cette vapeur.

L'aluminium est donc un des métaux qui se rouillent le plus difficilement; mais, par contre, il est en même temps l'un de ceux qui se dérouillent avec le plus de difficulté. Aussi, est-ce en vain qu'on a essayé d'extraire ce métal en chauffant l'alumine au contact du charbon, de l'hydrogène et même des métaux alcalins. L'alumine retient son oxygène avec obstination, à l'opposé de la rouille de fer qui le perd si aisément.

Une autre propriété contraire et non moins curieuse est celle-ci : mis en présence du chlore, l'aluminium se transforme aisément en chlorure, et le chlorure, ainsi formé, se décompose avec la même facilité. Or on va voir que cette propriété a été le point de départ qui a conduit à la découverte des procédés de fabrication aujourd'hui en usage.

En cherchant à obtenir l'aluminium, la première idée qui a dû se présenter à l'esprit a été de constituer un chlorure d'aluminium et de défaire ensuite ce même chlorure pour en obtenir le métal. Mais, comment défaire ce chlorure? Pouvait-on employer le charbon, à l'aide duquel on décompose si facilement au rouge les oxydes de fer et de cuivre? Mais le charbon n'a aucune action sur les chlorures. Le potassium pouvait bien être utilisé; mais c'est une substance difficile à manier, et dont la cherté exclut l'emploi ailleurs que dans les laboratoires. On songeait bien au sodium qui se laisse manier plus facilement; mais comment l'employer dans un procédé appelé à devenir manufacturier, alors que cette substance se vendait 7,000 fr. le kilogramme? Il fallait donc, avant tout, arriver à produire économiquement le sodium, et c'est là la première partie du problème que M. *Sainte-Claire-Deville* s'est attaché à résoudre.

Le sodium est le métal du sel marin.

58 kilogrammes de sel marin renferment 23 kilogrammes de sodium et 35 de chlore.

Or, aujourd'hui, M. *Deville* est parvenu à obtenir la totalité du sodium contenu dans le sel marin. Il transforme d'abord le sel marin en carbonate de soude, le mélangeant avec du carbonate de chaux et de la houille pulvérisée; il enferme ce mélange dans un cylindre que l'on chauffe au rouge, et le sodium ne tarde pas à s'isoler par une distillation aussi facile que celle de l'eau.

Grâce à ce procédé, le sodium est produit économiquement, car dans les réactions il n'est fait usage que de substances peu dispendieuses; c'est là un grand pas de fait vers le but qu'il s'agit d'atteindre.

La seconde partie du problème consistait à faire passer l'aluminium à l'état de chlorure. Là encore une opération simple et peu coûteuse a été imaginée. Il suffit de faire passer un courant de chlore à travers un mélange d'alumine et de charbon porté à une température rouge; il se produit de l'oxyde de carbone qu'on laisse échapper, et il se sublime un corps solide qui est le chlorure d'aluminium.

Cela posé, la question était bien près d'être résolue, mais elle ne l'était pas encore; en effet, le chlorure d'aluminium étant un corps peu maniable, il s'agissait de le faire passer à un autre état qui, sans lui faire perdre sa facilité à être décomposé, le rendît plus facile à manier. C'est dans ce but que le sel marin a été employé, et, grâce à lui, on a formé un chlorure double d'aluminium et de sodium qui peut être obtenu dans les conditions les plus faciles, qui distille et coule comme de l'eau, qui se fige et se solidifie comme du blanc de baleine, qui n'émet pas de vapeurs à l'air, et qui se laisse manier sans incommodité pour les ouvriers.

Voilà donc, d'une part, le sodium obtenu et, de l'autre, l'aluminium à l'état de chlorure double d'aluminium et de sodium : il ne reste plus qu'à les faire réagir l'un sur l'autre pour isoler le nouveau métal.

Qui ne se rappelle les précautions infinies avec lesquelles autrefois, dans les laboratoires, on maniait le sodium ? Les soins les plus minutieux ne parvenaient même pas toujours à prévenir les accidents.

Aujourd'hui, chose surprenante, le sodium est manié journellement à la pelle; on le jette pêle-mêle dans un four à réverbère incandescent avec le chlorure double d'aluminium et de sodium, et l'aluminium est obtenu sans qu'on ait à signaler le moindre accident! Tel est le problème résolu par M. *Sainte-Claire-Deville.*

En résumé, l'aluminium est produit aujourd'hui par des procédés d'une extrême simplicité et à l'aide de substances dont l'abondance et le bas prix en assurent la fabrication sur une grande échelle. Ces substances sont le charbon, l'argile qui renferme jusqu'à 33 pour 100 d'aluminium, le sel marin qui peut fournir 40 pour 100 de sodium, enfin le chlore, que l'on obtient avec de l'acide sulfurique, du sel marin et du peroxyde de manganèse. Ainsi donc l'aluminium est fourni à l'industrie dans des conditions qui ne doivent pas tarder à le rendre usuel. En quatre années, grâce aux encouragements de S. M. l'Empereur, on est déjà parvenu à le livrer au prix de 300 fr. le kilogramme; espérons que de nouveaux perfectionnements dans la fabrication permettront bientôt d'en abaisser encore le prix. Dans cette question la science a terminé sa tâche; c'est à l'industrie à commencer la sienne !

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

NOTE

SUR LA GALVANOPLASTIE APPLIQUÉE A L'ART DE LA GRAVURE.

M. *Herman Hammann*, membre de la Société des arts de Genève, a publié récemment, sur les arts graphiques destinés à la multiplication des épreuves par impression, un livre intéressant sous le rapport des détails historiques et pratiques. Nous y trouvons, sur les différents procédés galvaniques appliqués à la gravure, des renseignements qu'il ne sera pas inutile de résumer ici, car ils pourront servir de complément au mémoire que le *Bulletin* a publié en 1855 sur la galvanoplastie.

Électrotypie.

M. *Hammann* range, sous la dénomination d'électrotypie, les principaux procédés qui ont pour but la reproduction d'objets déjà gravés soit en creux, soit en relief.

MM. *Spencer* et *Jacobi*, en découvrant les principes de la galvanoplastie, avaient obtenu des planches de cuivre avec des lettres en relief; ces procédés ont donné naissance à des genres différents de reproduction.

En traçant, avec une pointe, des caractères sur une planche de cuivre vernie, M. *Spencer* mettait le cuivre à nu et permettait au courant électrique de déposer le cuivre réduit dans les lignes creusées. Ce dépôt adhérait à la planche, mais il était inégal suivant la rapidité de l'action, et l'opérateur était obligé de l'égaliser en le frottant avec de la pierre ponce et de l'eau : il obtenait ainsi une planche-relief propre à l'impression sous la presse typographique.

Voici un autre procédé par lequel il arrivait au même résultat. Il prenait une planche de cuivre en creux ou une planche de bois gravée en taille d'épargne, ou bien encore des caractères d'imprimerie; il les posait sur une lame de plomb et les soumettait à une forte pression, afin d'obtenir des empreintes en relief ou en creux suivant le genre de gravure de l'original. En se servant de ces formes en plomb comme d'électrode négatif, il obtenait des reproductions identiques des planches originales.

L'identité parfaite des empreintes obtenues par le procédé galvanoplastique qui reproduit les lignes les plus délicates, celles-là même qui ne sont visibles qu'au microscope, a fait penser que ce procédé serait précieux pour la reproduction des planches gravées en cuivre et en acier, afin de conserver les planches originales, quelquefois d'un très-grand prix. Si les copies sont usées, on peut facilement faire une nouvelle empreinte.

Pour faire une copie d'une planche en cuivre gravée, on procède de différentes manières. Le dessin gravé étant en creux, il faut commencer par obtenir une copie ou un moule en relief. Si cette copie doit être en cuivre, il faut surtout empêcher l'adhérence entre l'original et le dépôt. On peut, comme MM. *Jacobi* et *Spencer*, frotter la surface à chaud avec de la cire ou un autre corps gras, et l'essuyer jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'une pellicule très-mince; ou bien, comme M. *Bocquillon*, recevoir dessus la fumée blanche d'un corps résineux, après y avoir déposé une couche d'or ou d'argent. Cependant, si mince qu'elle soit, on risque que cette couche remplisse inégalement les trait sfins.

M. *Smée* conseille de placer la plaque dans un lieu frais pendant vingt-quatre heures, afin d'augmenter la couche d'humidité à la surface, ce qui suffit pour empêcher l'adhérence.

Tous ces procédés laissent beaucoup à désirer, et il semble qu'on doive leur préférer le suivant, qui est dû à M. *Mathiot*, des États-Unis. Une planche de cuivre, étant bien nettoyée, a été exposée à la vapeur d'iode et électrotypée; le dépôt se sépara facilement du moule. Cependant, en nettoyant de grandes planches pour recevoir la couche d'iode, on remarqua que, tandis qu'une partie de la plaque était très-nette, l'autre restait terne et voilée, et qu'alors on n'obtenait pas une action uniforme de l'iode. Cette remarque conduisit à argenter la plaque avant de l'ioder, ce qui facilita le nettoyage et rendit apparente l'action de l'iode. Une plaque argentée fut lavée avec une dissolution alcoolique d'iode et électrotypée; la planche électrotypique se sépara du moule plus facilement qu'auparavant; l'iodure d'argent réussissait mieux à prévenir l'adhérence que l'iodure de cuivre.

Bientôt on s'aperçut qu'une planche préparée par un temps couvert ne se séparait pas aussi facilement que lorsque l'opération avait eu lieu par un temps serein. On remarqua qu'une plaque iodée et exposée au soleil se séparait avec une très-grande facilité, tandis que, lorsqu'elle était iodée par un temps pluvieux et placée dans une chambre obscure avant de la mettre dans le bain, le dépôt adhérait si fortement au moule, qu'il fallait, pour le détacher, avoir recours au chauffage et au choc.

Le procédé d'ioder et d'exposer à la lumière a été, jusqu'à présent, employé pour un très-grand nombre de planches soigneusement gravées; il n'a jamais présenté la moindre difficulté pour séparer le dépôt du moule, quand ce dépôt a atteint l'épaisseur convenable. Pour prouver combien peu la délicatesse des traits de la plaque est diminuée par l'emploi de ce moyen chimique qui prévient l'adhérence, M. *Mathiot* nous apprend qu'une planche gravée a été sept fois électrotypée en relief et en creux successivement, sans que l'examen le plus attentif ait pu faire apercevoir la moindre différence entre la dernière reproduction et l'original.

M. le duc *de Leuchtenberg* a inventé un procédé particulier de reproduction. Au lieu d'encrer la planche originale qu'il veut copier avec l'encre d'imprimerie ordinaire, il se sert d'un mélange de résine *damar*, d'oxyde rouge de fer et d'huile de térébenthine, avec lequel il tire une épreuve sur du papier très-mince. Cette épreuve, encore fraîche, est appliquée sur une planche de cuivre ou d'argent poli, de manière que le dessin soit en contact avec la plaque, et, après sa dessiccation, il enlève le papier avec de l'eau pour ne laisser sur le cuivre que l'empreinte à l'encre du dessin. En reproduisant cette planche par le procédé électrotypique, l'inventeur obtient une planche en creux propre au tirage sous la presse en taille-douce.

Les procédés électro-chimiques fournissent également des planches de cuivre unies pour la gravure et qui sont d'un bon usage. A l'exposition uni-

verselle de 1855, on remarquait des planches lisses de $1^m,65$ de long sur $0^m,75$ de large, produites par l'imprimerie impériale de Vienne.

La reproduction électrotypique des planches d'acier gravées offre de grandes difficultés. Le sulfate de cuivre attaque l'acier et en altère la gravure; le sulfate de cuivre ammoniacal, qui n'a point d'action sur l'acier, serait excellent, mais il est difficile d'en précipiter le cuivre au moyen de la pile. M. *Smée* a proposé de mouler les planches d'acier et d'agir ensuite sur le moule, ou d'employer un anode d'argent ayant à peu près les dimensions de la plaque d'acier. M. *Walker* préfère obtenir d'abord une épreuve en argent et une contre-épreuve en cuivre; mais les tentatives faites jusqu'à présent n'ont point donné de résultats satisfaisants.

De la même manière, et au moyen des mêmes opérations par lesquelles on obtient des planches gravées en creux, on reproduit également celles qui sont gravées en relief ou en taille d'épargne, qu'elles soient en métal, en bois, ou clichées. Déjà, en 1840, M. *Buckland* a employé ces procédés à la reproduction de planches stéréotypes pour l'imprimerie, et c'est à cette même époque que M. *Bocquillon* a présenté à l'Académie des sciences des épreuves de matrices électrotypées en cuivre pour la typographie.

A la suite des événements politiques de 1848, l'émission d'un grand nombre de billets de 100 francs fut jugée indispensable. La Banque de France en confia l'exécution à MM. *Firmin Didot* frères, qui durent les exécuter en toute hâte. Ils appliquèrent avec succès la galvanoplastie pour reproduire promptement en cuivre certaines parties des anciens billets, dont la gravure aurait exigé plusieurs mois. M. *Hulot*, habile artiste, attaché à l'hôtel des monnaies, parvint à obtenir, par l'électrotypie, la reproduction des diverses parties des anciens billets de banque et à en reconstituer plusieurs exemplaires en métal plus dur que le cuivre. C'est sur ces planches qu'ont été imprimés, en 1851, à la Banque de France, les billets de 100 francs.

Ce procédé, déjà mis en pratique en Angleterre, en Allemagne et en France pour la reproduction des matrices des caractères, a été perfectionné par M. *Hulot*. A l'exposition de 1849, cet artiste a montré, reproduites sur une seule planche, en métal beaucoup plus dur que le cuivre, trois cents figures offrant la répétition d'une tête gravée originairement en acier; en sorte que, d'un coup de presse typographique, on imprime ces trois cents figures servant à la confection des *timbres-poste*.

En 1851 on voyait à l'exposition de Londres, et en 1855 à celle de Paris, des tableaux typographiques électrotypés en cuivre, ayant chacun 4 mètres carrés de surface et représentant les types orientaux de l'imprimerie impériale de Vienne. Ces planches ont une grande dureté et supportent le tirage de plusieurs millions d'exemplaires.

En 1855, M. *Plon* a exécuté des caractères cypriotes, dont les matrices ont été obtenues par la galvanoplastie, sur des poinçons en bois faits pour la numismatique et les inscriptions cypriotes de M. *de Luynes*.

L'électrotypie sert également à reproduire et à multiplier en cuivre les gravures sur bois, les vignettes et les ornements divers qui sont employés dans l'imprimerie; on conserve ainsi les planches originales, qui sont ordinairement d'un prix assez élevé. Comme le bois est trop absorbant pour être placé dans le bain, on se sert, avec avantage, de moules en gutta-percha, ou bien, si les bois le permettent, on les chauffe et on les enduit d'huile ou de cire, ou, mieux encore, de sperma ceti, afin de pouvoir les métalliser ensuite.

M. *Michel* a présenté, à l'exposition de 1855, des clichés de ce genre extrêmement remarquables. Il procède très-vite et avec une grande habileté. Il ne s'est point borné seulement à des clichages de vignettes; le premier il a appliqué son procédé électrotypique à des pages de texte.

Un Anglais, M. *Henri Cole*, a donné au stéréotypage électrotypique une heureuse application dans la restauration de bois gravés par le célèbre *Albert Durer*. Ces bois avaient été endommagés par les vers, et certaines parties avaient disparu. Les vides ainsi formés furent soigneusement bouchés au moyen d'un mastic, et sur les clichés en cuivre obtenus par les procédés ordinaires il devint alors facile de rétablir les tailles effacées.

Pour donner plus de solidité aux clichés métalliques très-minces obtenus par l'électrotypie, on se servira, avec avantage, des copeaux d'étain faits au moyen du tour et mélangés d'un peu de plomb; après avoir bien décapé la pièce, ces matières fondent très-vite et très-également.

M. *Frédéric de Kobell* a pris, en 1841, un brevet pour le procédé suivant : on enduit une planche de cuivre argentée d'une couche épaisse d'un vernis composé de cire et de résine, ou simplement de vernis de graveur, en le rendant conducteur au moyen du graphite. Sur ce vernis on trace ou on grave profondément le sujet que l'on veut reproduire avec une pointe d'acier ou d'ivoire; on rehausse ensuite les places du vernis qui n'ont point reçu de dessin avec un vernis épais à l'huile, à la cire, ou à l'asphalte, que l'on applique sur ces parties avec un pinceau, et on saupoudre avec de la plombagine. On soumet alors à l'action du courant électrique pour opérer le dépôt, et on obtient ainsi une planche-relief qui peut servir au lieu de gravure sur bois.

M. *Édouard Palmer*, à Londres, en 1844, et M. *Volkmar*, à Leipzig, en 1846, ont inventé, chacun de son côté, le procédé électrotypique connu sous le nom de *glyphographie*. Ce procédé consiste à recouvrir une planche de cuivre d'un vernis noir de graveur, sur lequel on étend une seconde couche de vernis de couleur blanche ayant la consistance de la cire. Le décalque du dessin sur cette couche blanche s'opère sans peine; les traits faits, avec un crayon tendre,

sur le papier s'y marquent parfaitement. On creuse ensuite dans ce vernis les hachures du dessin, au moyen de pointes tranchantes et inclinées vers leur bout pour obtenir des creusures perpendiculaires et un peu évasées vers le haut. Les parties qui représentent les lumières doivent être rehaussées, en y appliquant du vernis un peu épais. Cela fait, on métallise avec de la plombagine et on place la planche dans l'appareil voltaïque pour y être électrotypée. On a obtenu, de cette manière, de très-belles planches et à un prix très-réduit.

M. *Walker* propose de remplacer les deux vernis dont il vient d'être question par du sulfure de potassium; on noircit la planche de cuivre à l'aide de ce sulfure, et on vernit par-dessus une fois seulement.

On peut encore faire un moule de plâtre d'une planche ainsi gravée, approfondir les parties des lumières, huiler le plâtre, en tirer une empreinte et en prendre une contre-épreuve.

MM. *Firmin Didot* indiquent la modification suivante : lorsque le graveur a fait mordre à l'eau-forte son dessin sur une planche de zinc, au lieu d'enlever le vernis dont il avait d'abord couvert cette planche, c'est sur ce vernis même qu'il étend, successivement, avec un rouleau, de légères couches d'encre siccative qui, sans entrer dans les tailles, ne se déposent que sur le vernis primitif. Au moyen de ces couches superposées, les creux de la gravure acquièrent une grande profondeur, et la planche est alors électrotypée comme il a été indiqué.

M. *Beslay* a inventé récemment un procédé qui a beaucoup de rapports avec les précédents, et auquel il donne le nom d'*autotypographie*. Ce procédé consiste à enduire une planche de verre avec le vernis employé ordinairement pour la gravure et mélangé d'un produit qui le rende un peu conducteur, et à dessiner à la pointe le sujet que l'on veut reproduire, en prenant soin de creuser et d'enlever le vernis jusqu'à la surface du verre. Cette plaque est ensuite immergée dans le bain électrotypique, et le cuivre, déposé dans le tracé, donne un dessin en relief qui réunit toutes les qualités de la planche en usage pour l'impression typographique. On peut, en outre, augmenter à volonté, par les procédés galvanoplastiques, les reliefs de cette planche.

En 1853, dit le *Journal of the Society of arts*, le docteur *Fergusson Branson*, de Sheffield, cherchant à découvrir une substance plus facile à tailler que le bois, et ayant cependant assez de consistance pour permettre d'en prendre un moule, eut l'idée de se servir du savon anglais dur, fait de résine, *turpentine-soap*. Un dessin au crayon se décalque très-bien sur le savon, lorsqu'on frotte le revers de la feuille; on creuse ensuite les traits, avec très-peu de profondeur, au moyen de pointes d'acier ou d'ivoire. Le tracé terminé, on fait un moule en plâtre ou en gutta-percha chauffée, voire même en cire à cacheter, et cela sans endommager le savon. Si l'on reproduit le moule par la pile galvanique,

on obtient une planche en creux, et, si l'on veut reproduire celle-ci à son tour, on en obtient une en relief; de cette manière on peut se servir de ce moule pour faire des épreuves sous la presse en taille-douce ou sous la presse typographique.

Le *Polygrafisch illustrirte Zeitschrift* raconte qu'un habile peintre de Vienne, M. *Ranfil*, inventa, en 1854, un procédé pour remplacer avantageusement la gravure sur bois. Le principe de ce procédé consiste à tracer un dessin quelconque, avec une plume d'acier, sur une planche métallique préparée à cet effet en se servant d'une encre particulière. Cette planche est ensuite reproduite par les moyens électrotypiques et sert à l'impression sous la presse typographique. Le premier essai supporta un tirage de plus de 1,500 exemplaires.

Enfin, pour terminer l'énumération des principaux genres d'électrotypie, nous citerons :

Le procédé de M. *Schœler*, de Cologne, appelé par lui *stylographie* et destiné à produire des planches en creux imitant parfaitement les dessins à la plume et les gravures à l'eau-forte;

Le système imaginé par M. *de Kobell*, de Munich, en 1840, sous le nom de *galvanographie*, et se prêtant également bien à tous les genres de gravures, aqua-tinta, gravure à la roulette, crayon, etc.

Électrographie.

Sous le nom d'électrographie sont désignées les opérations qui ont pour but de produire directement des planches gravées par l'action du courant électrique. Tous les procédés précédents qui constituent l'électrotypie s'exécutent au pôle négatif de la pile où se forment les dépôts métalliques. Mais il se passe au pôle positif une autre action chimique, dont M. *Smée* a su tirer parti. Dans la composition électro-chimique d'un sel, en même temps que le métal se réduit au pôle négatif de la pile, l'oxygène et l'acide se rendent au pôle positif, et, si l'on dispose à ce pôle une lame métallique, celle-ci se trouve peu à peu attaquée et dissoute par l'action réunie de l'oxygène et de l'acide devenus libres. Ce fait, sur lequel M. *Jacobi* a fondé l'emploi des anodes, a servi à M. *Smée* et en même temps à M. *W. Osann* de Wurzbourg à obtenir le moyen de graver directement une planche de cuivre par le courant galvanique. La manière d'opérer est la suivante :

La planche métallique, recouverte de cire ou de vernis de graveur sur ses deux faces, reçoit, comme à l'ordinaire, le dessin exécuté avec une pointe par la main de l'artiste. Cette planche est alors placée dans une dissolution de sulfate de cuivre en communication avec le pôle positif d'une pile; le circuit est complété en mettant en rapport avec le pôle négatif une plaque de même dimension que la planche à graver. La décomposition ne tarde pas à s'effec-

tuer; l'oxygène et l'acide sulfurique se portent sur la planche et dissolvent le cuivre dans les traits qui ont été dessinés. M. *Smée* a obtenu ainsi une planche gravée en creux, propre à l'impression sous la presse en taille-douce.

Depuis 1840, M. *Spencer* s'est également servi de ce nouveau mode de gravure. Il a réussi à graver non-seulement sur cuivre, mais aussi sur acier. Il a cherché à faire l'application de ce procédé à tous les genres de gravure, et en particulier à celle des rouleaux pour l'impression des étoffes, ainsi qu'à celle des plaques qui servent à la décoration des grès et des faïences.

Voici une autre méthode de gravure électrographique due à M. *Walker*. On fait tirer une bonne épreuve d'une planche déjà gravée et on l'applique aussitôt sur une plaque de cuivre préalablement trempée dans l'acide nitrique étendu. La plaque et l'épreuve sont soumises à l'action de la presse, qui détermine le transport de l'encre de l'épreuve sur la planche de cuivre. On dore légèrement cette planche au moyen de la pile, et l'or ne s'attache que sur les parties non revêtues d'encre grasse; on lave avec l'essence de térébenthine, qui dissout l'encre grasse et met le cuivre à nu dans tous les points que recouvrait cette encre. Il suffit ensuite de placer la planche ainsi préparée dans le sulfate de cuivre, en guise d'anode, et l'on obtient une gravure parfaite.

Si l'on veut produire un dessin en relief au lieu d'un creux, on formera le dessin lui-même avec une substance isolante, comme le vernis ou le crayon gras, afin que toutes les parties découvertes et qui entourent le dessin se creusent et laissent ainsi une image en relief.

On se sert d'ordinaire d'un bain analogue au métal qu'il s'agit de graver. C'est ainsi que les bains de sulfate de cuivre sont employés pour la gravure de ce métal, les bains de sulfate de zinc pour la gravure sur zinc. On peut néanmoins graver sur cuivre et sur zinc en faisant fonctionner la pile sur des bains composés seulement d'eau légèrement acidulée par les acides azotique, chlorhydrique, sulfurique ou acétique.

MM. *Henriot* et *Gaiffe*, graveurs, ont trouvé un nouveau moyen de gravure galvanique appliqué à la gravure des cylindres servant à l'impression des étoffes. Ce moyen est si simple et d'une si grande infaillibilité, que l'ouvrier le moins habile peut réserver des blancs et refouiller les mats avec une perfection d'autant plus remarquable que, sans rien laisser à désirer, ce nouveau système de gravure est très-économique.

M. *L. Dumont*, graveur, a pris, le 8 juillet 1854, un brevet pour un procédé qu'il a inventé en 1852, et auquel il donne le nom de *zincographie galvanique.* Il consiste à reporter sur zinc les dessins lithographiques faits sur papier, ou ceux des planches gravées en taille-douce. On peut aussi dessiner directement sur une planche de zinc grenée avec le crayon lithographique ordinaire ou avec un crayon insoluble, capable de résister à l'action de l'acide. Le dessin

fini, on prépare le zinc avec une dissolution de noix de galle et de gomme arabique, comme cela se fait d'habitude dans le procédé lithographique sur zinc; on encre le dessin comme pour tirer des épreuves; on saupoudre la planche d'un mélange de résine, de bitume de Judée et de poix de Bourgogne dont on chasse ensuite l'excédant, et on chauffe légèrement le dessous de la planche afin de faire fondre la poudre qui la couvre, laquelle se mêle avec l'encre lithographique et forme alors un vernis. Cela fait, la planche est exposée à l'action de la pile galvanique et on la fait mordre. On obtient ainsi une gravure en relief, propre au tirage sous la presse typographique. A l'aide de ce procédé, M. *Dumont* a reproduit des gravures en taille-douce, des dessins à la plume, des lithographies dont l'exécution remarquable lui a valu une médaille de 2e classe à l'exposition universelle de 1855.

Il y a deux ans, l'Académie des sciences a reçu communication d'un procédé inventé par M. *Devincenzi* et qui, par des moyens peu différents, donne les mêmes résultats que ceux obtenus par M. *Dumont*. Voici ce que dit à cet égard M. *Becquerel*, chargé de présenter le rapport :

« On prend une planche de zinc ordinaire, dont la surface a été grenée préalablement avec du sable tamisé, et l'on dessine dessus avec un crayon ou de l'encre lithographique; on la passe ensuite dans une décoction légère de noix de galle, puis à l'eau de gomme, afin de prédisposer les portions de zinc qui ne sont pas recouvertes du dessin à ne pas prendre le vernis dont il sera parlé ci-après. On lave avec de l'eau, puis on enlève le crayon ou l'encre avec de l'essence de térébenthine, comme on le fait dans la préparation lithographique. Ces opérations faites, on humecte la planche et on y applique, avec un rouleau, un vernis composé d'asphalte, d'huile de lin lithargirée et de térébenthine, auquel on ajoute ensuite de l'essence de lavande. Le vernis s'attache uniquement aux parties recouvertes de crayon ou d'encre. On laisse sécher pendant douze à quinze heures; on passe sur la planche une brosse trempée dans une très-faible dissolution d'acide sulfurique, pour décaper la surface non recouverte de vernis et on la plonge ensuite dans une dissolution de sulfate de cuivre marquant 15 degrés, en même temps qu'une planche de cuivre de même dimension est placée parallèlement à 5 millimètres de distance, et mise en communication avec l'autre au moyen d'une baguette de cuivre. La partie de zinc non recouverte du vernis est attaquée chimiquement par la dissolution de sulfate de cuivre, et électro-chimiquement par l'action du couple voltaïque, tandis que la dissolution n'a aucune action sur le vernis. On retire, de minute en minute, la planche de zinc pour enlever le cuivre déposé, et au bout de quatre à huit minutes on aura obtenu une planche gravée, dont le relief est suffisant pour le tirage typographique d'un très-grand nombre d'épreuves. »

Voici maintenant un essai tout particulier de gravure électrographique, publié en 1843 par le docteur *Pring*. Une plaque d'acier poli ou d'un autre métal est mise en communication avec l'extrémité positive d'une série de 4 à 5 couples, au moyen d'une bonne bobine de fil en cuivre revêtu de soie. Un autre fil, protégé par un tube fait avec du verre ou tout autre corps isolant, est tenu dans la main et sert de burin pour tracer le dessin. L'action d'une machine électro-magnétique peut être utilisée dans ce cas. On varie l'expérience en faisant communiquer la plaque avec l'extrémité négative de l'appareil. Des fils de diverses natures peuvent être employés, et on ne se sert d'aucune dissolution. On peut dire que c'est là un véritable dessin électrographique dans lequel le courant électrique fait l'office du burin.

Rappelons, en passant, l'invention due à M. *Georges*, graveur au Dépôt de la guerre: elle a pour but, dans les corrections de gravure, de supprimer le travail du repoussage de la planche, qui fait inévitablement disparaître une étendue de dessin plus considérable que celle jugée nécessaire. Nous renvoyons au rapport que M. le maréchal *Vaillant* a présenté à ce sujet à l'Académie des sciences et que le *Bulletin* a reproduit l'année dernière.

On peut juger, par tout ce qui précède, de la variété des applications de la galvanoplastie; le champ qu'elle offre aux arts et à l'industrie est vaste et fertile, et on est loin encore de l'avoir épuisé. Nous terminerons cette revue rapide par l'exposé d'une autre invention digne de remarque: l'*autographie galvanoplastique.*

Autographie galvanoplastique.

L'invention de cet art nouveau est due à M. le conseiller de régence *Aloys Auer*, directeur de l'imprimerie impériale de Vienne, et à M. *André Worring*, prote attaché à cet important établissement. Elle consiste à reproduire, par eux-mêmes, des objets organiques ou inorganiques, et à transformer ces empreintes ou copies, au moyen de la galvanoplastie, en planches métalliques destinées à les multiplier par l'impression en couleur. Voici à quelle occasion les inventeurs furent amenés à mettre leur idée en œuvre. En 1852 on montrait, à Vienne, des impressions de dentelles obtenues à Londres au moyen de la presse lithographique. Ces échantillons étaient très-bien faits, mais l'exécution en était coûteuse. M. *Auer*, à qui la Chambre de commerce avait demandé de pareilles épreuves, pensa de suite qu'il serait plus avantageux de reproduire ces dentelles par le procédé galvanoplastique plutôt que par la lithographie, et de se passer de dessinateur et de graveur. Après bien des tâtonnements, l'idée émise par M. *Worring* de substituer les moules de plomb à ceux de gutta-percha rendit le procédé tout à fait pratique et permit d'obtenir des résultats complets. L'opération est celle-ci :

On enduit l'objet à copier d'un mélange de térébenthine de Venise et d'esprit-de-vin, et on l'étend sur une planche de cuivre ou d'acier bien polie; on place par-dessus une lame de plomb pur et décapé, et on soumet le tout à la presse d'imprimeur en taille-douce, de manière à exercer une pression énergique qui doit varier selon le relief et la solidité de l'objet. On obtient de cette manière une planche avec l'empreinte de l'objet en creux, qui pourrait déjà servir à l'impression si le plomb n'était pas une matière trop tendre pour supporter le tirage d'un certain nombre d'exemplaires. Pour obtenir une planche plus solide, on prend, avec du plâtre ou toute autre substance convenable, une contre-épreuve de cette plaque de plomb, contre-épreuve sur laquelle se trouve naturellement l'objet en relief. Après avoir métallisé cette planche, on l'expose au courant voltaïque, on fait déposer la couche de cuivre jusqu'à une certaine épaisseur, comme dans les opérations électrotypiques, et de cette manière on obtient une planche en creux qui remplace celle en plomb et qui peut immédiatement servir au tirage des épreuves sous la presse en taille-douce. On peut arriver au même résultat en faisant un moule primitif en métal fusible au lieu de plomb. Pour obtenir plus directement encore une planche en creux, on peut métalliser l'objet à copier même, et il ne reste plus qu'à le soumettre, avec la planche sur laquelle il est fixé, à l'action galvanoplastique.

Supposons maintenant qu'on se propose, au contraire, de produire une planche en relief propre à être imprimée sous la presse typographique; on ne fait alors que deux opérations au lieu de trois, c'est-à-dire qu'on ne produit qu'une planche en relief du moule en creux primitif. Pour l'imprimer on pose la couleur sur l'objet, au moyen du rouleau à encrer, au lieu de le frotter dans les profondeurs comme cela se pratique pour les planches en creux.

C'est par ces procédés que MM. *Auer* et *Worring* ont reproduit, avec une grande exactitude, des objets de toute nature, des dentelles, des broderies, des feuilles d'arbres, des plantes entières, etc. (*Idem.*)

APPLICATION D'ÉMAUX MÉTALLIQUES TRANSLUCIDES

A BASSE TEMPÉRATURE,

SUR LES PRODUITS CÉRAMIQUES EN BISCUIT,

PAR M. LESME, A LIMOGES.

Ordinairement la peinture et la décoration de la porcelaine dure et l
sur couverte, s'exécutent par l'emploi des couleurs ordinaires du comn
Les oxydes métalliques mis en usage sont opaques, plus ou moins g
selon la quantité de fondant qui les constitue; ils subissent le degré
naire de cuisson au pyromètre du carmin anglais.

Divers produits en porcelaine sans couverte, dite *biscuit*, surtout po
statuettes, ont paru dans le commerce avec application de couleurs
naires. La perfection toute particulière de ce genre de travail en a ren
produits d'un prix très-élevé, en en circonscrivant la vente à Paris.

L'apparence de cette peinture ne se recommande que par sa grande
fection, et son usage a l'inconvénient d'absorber la poussière, les cou
étant mates ou très-peu glacées. Ces pièces exigent l'emploi d'un globe
être convenablement conservées sous le rapport de la couleur.

Il se fait également emploi de couleurs, dites *grand feu de moufles*; ma
sont plus dures à la fusion, étant moins forcées en fondants. Ce deg
fusion fait digérer par la couverte le fondant, et permet de poser de l'
presque toutes les nuances, autant toutefois que l'on donne une seconde
son, dite *petit feu*, pour que l'or ne soit pas altéré par le fondant de la co
sur laquelle il est posé, et qu'il développe son brillant sous le polissoi

L'application des couleurs dites *grand feu de four* se fait, soit pa
trempés, soit par l'apposition, sous ou sur émail, d'oxydes de coba
chrome, de titane et d'or, dont la nature résiste à un feu de cuisson d
celaine; on peut alors appliquer l'or bruni sur la couverte émaillée d
leur, à la température du moufle ordinaire.

Tous ces procédés diffèrent de l'usage et de l'emploi des émaux tr
cides, à basse température, sur porcelaine mate en biscuit; on peut mê
faire l'expérience sur métaux, sur cuivre incrusté, pour imiter le
byzantin; sur plaque de cuivre uni, pour imiter les anciens émaux
vitraux limousins.

Les nouveaux émaux acquièrent encore une bien plus grande importance par leur application sur la porcelaine en biscuit; ils remplacent la couverte émaillée de la porcelaine, et lui substituent un glacé brillant et transparent aux couleurs variées des oxydes métalliques, dont on donnera ci-après les diverses compositions; ce qui permet de conserver les finesses de détail de sculptures, moulages, reliefs ou bas-reliefs, dans toute leur pureté, et sur les parties unies. Par l'effet artistique des mélanges, on obtient des imitations variées de marbre, jaspe, faïence de *Bernard Palissy;* ce qu'il a obtenu dans son art avec la terre est obtenu par le nouveau procédé sur porcelaine dure en biscuit.

Au sortir du four, l'application des émaux se fait sur biscuit au pinceau, d'abord pour le trait et les petits détails qui demandent la main d'un artiste exercé; pour la décoration des reliefs et bas-reliefs; pour le fond général qui a son canevas particulier au goût de l'artiste et selon les ressources de sa palette; pour les couleurs un peu abondantes, pour que le mat de la porcelaine soit convenablement couvert, et qu'au moment du coup de feu, sa fusion puisse produire, par son abondance, une couverte et un glacé régulier, et qui ne déplace pourtant pas trop les émaux de l'ordre que l'artiste leur a assigné. Si l'on désire leur mélange complet, il faut donner au feu plus de force, et à la pièce un plan incliné; ces diverses couleurs se superposant, produisent, par cet amalgame, un bon effet. Il reste à déterminer quel est le meilleur système de cuisson et le degré de calorique nécessaire pour mettre en fusion les divers émaux sur les pièces, quelles que soient leur force et leur épaisseur.

Jusqu'à présent, l'auteur n'a expérimenté que dans ses moufles, et ses essais ont été satisfaisants. A la chaleur la plus forte de ses moufles ordinaires, le bas ou première assise a donné un degré de chaleur suffisant pour liquéfier l'émail. Il faut avoir soin d'isoler chaque pièce, leur contact produirait du collage, et il faut placer sous les pieds ou assises des pièces émaillées de petits fragments de biscuit de globe. Il faut des bobines ou supports en terre à gazette ou en porcelaine biscuit; on dispose de petites barrettes en fer sur lesquelles on place des plaques en porcelaine biscuit bien brossées et assez solides pour supporter les dernières charges du moufle qui se trouvent suffisamment mises au pyromètre du carmin anglais.

Pour opérer avec sécurité la cuisson régulière et complète de ces émaux à basse température, si la pièce est assez volumineuse pour remplir le moufle, il ne faut pas négliger de remplir les vides que peut laisser la pièce, par du blanc; il faut également, qu'en mettant la pièce dans le séchoir, la transition ne soit pas trop forte; il faut l'isoler au milieu de l'étuve, pour que la chaleur la pénètre régulièrement partout; sa position dans le moufle demande de

grands soins; il faut un petit feu dont la durée soit en rapport avec l'épaisseur et la disposition des pièces. Il vaut encore mieux cuire plus longtemps en prolongeant le petit feu; tous les dégâts peuvent s'éviter par ces soins; il faudra dix minutes de plus que la cuisson d'un moufle ordinaire, et une demi-heure de plus, s'il existe des vides dans le moufle pour cuire des cadres plats ou d'autres petits objets. On peut faire des plaques assez grandes pour que quatre ou deux puissent couvrir et supporter les étages supérieurs, il ne serait pas mal de les percer pour répartir convenablement le calorique et l'évaporation.

Il importe de ne pas négliger les pointes en biscuit de globe, sans ce soin les collages auraient lieu. Il convient également de placer les pièces selon leur force, si elles sont tournées ou moulées. Les fortes pièces à surface plane devront se mettre dans le bas où la chaleur est la plus intense; le milieu sera pour les articles tournés légers ou moulés; le haut du fourneau pour les pièces moyennes; moins de feu que dans le bas et un peu plus que dans le milieu. Les pièces élevées de forme, comme les vases, les lampes, se mettront au fond et dans les angles du fourneau près des parois, ainsi que les articles pour lesquels on veut obtenir une fusibilité plus complète. On surveillera le feu au moyen de deux regards haut et bas qui recevront un pyromètre couleur sur biscuit, que l'on durcira un peu par une addition siliceuse, afin de s'assurer d'un petit excès de cuisson. L'expérience et la pratique fixeront le degré supérieur au feu de moufle ordinaire, un peu trop ferait couler et laverait les peintures, et quelques couleurs seraient altérées ou disparaîtraient complétement. Il faut remarquer que l'insuffisance de cuisson est également préjudiciable; le glacé faisant toute la richesse de cet émail, s'il n'est pas convenablement développé, l'ouvrage est imparfait.

On doit éviter le repassage qui, au lieu de remédier au défaut de cuisson, altère, brûle et dessèche les émaux, ou couvre certaines parties de bulles, qui sont d'un mauvais effet.

Les divers émaux et couleurs translucides peuvent être ainsi formés :

VERT ÉMERAUDE.

3 parties de deutoxyde de cuivre;
2 parties de verre de borax;
25 parties 1/2 de boro-silicate de plomb.
On fond et on coule.

VERT JAUNE.

5 parties d'oxyde d'antimoine;
1 partie de deutoxyde de cuivre;

36 parties de boro-silicate de plomb.
On fond et on coule.

BLEU.

10 parties d'oxyde de fer;
5 parties de tritoxyde de manganèse;
150 parties de boro-silicate de plomb.
On fond et on coule.

Voici la composition de l'émail boro-silicate de plomb :

12 parties de mine-orange;
4 parties de quartz;
1/32 partie de verre de borax.
On fond et on coule.

On obtient des variétés de teinte, soit en mêlant divers émaux ensemble, soit en empruntant aux couleurs ordinaires du commerce celles qui peuvent s'harmoniser avec le boro-silicate de plomb; c'est une appréciation que la pratique de l'artiste peut seule réaliser, qui laisse un champ vaste au décorateur, et ne permet pas d'entrer dans de plus longs détails.

(*Génie industriel.*)

FABRICATION DES BOUTONS EN PORCELAINE.

La fabrication des boutons en pâte feldspathique a été fondée en Angleterre par M. *Prosser*, de Birmingham. M. *Minton*, de Stokes, l'a exercée pendant plusieurs années sous la protection d'un brevet. M. *Bapterosse*, habile mécanicien français, inventa une presse mécanique qui lui permit de mouler d'un seul coup un grand nombre de boutons, tandis que la presse anglaise n'en donnait qu'un à la fois. De plus, il imagina un système très-ingénieux de cuisson continue à la houille, à l'aide duquel il obtint un abaissement considérable du prix de revient et une augmentation énorme de production. Par ces divers perfectionnements, M. *Bapterosse* est parvenu à produire ses boutons à un bon marché fabuleux, car la partie la plus coûteuse de sa fabrication consiste dans l'encartage, qui occupe, à lui seul, plus de 800 femmes et enfants. La fabrique de M. *Bapterosse* se trouvait, il y a quelques années, à Paris, rue de la Muette. L'extension considérable qu'il fut obligé de lui donner le força de se déplacer, et il vient de créer à Briare un immense éta-

blissement, d'où il sort annuellement des boutons pour une valeur de plus de 1,000,000 de francs. Les Anglais ne fabriquent plus aujourd'hui de ces boutons, et M. *Minton* lui-même, qui est propriétaire du brevet, tire ses boutons, dont le débit est considérable, de la fabrique de Briare.

Au moyen de nouveaux procédés imaginés par M. *Bapterosse* pour la confection des boutons à queue et pour lesquels il s'est fait breveter en France et à l'étranger, on peut fabriquer d'un seul coup de balancier frappé sur une poudre argileuse, 400 ou 500 boutons. Ces boutons sont reçus et rangés symétriquement sur une feuille de papier, et il ne faut plus, dans cet état, que la cuisson pour les raffermir.

Un fourneau très-ingénieux, formé de petits fours disposés les uns sur les autres, complète l'outillage de la fabrication. Dans ces petits fours sont des plaques de terre chauffées à blanc; on en prend une sur laquelle on place le papier recouvert de boutons. Le papier brûle, les boutons restent; on enfourne, puis on défourne dix minutes après, et les 500 boutons achevés sont livrés à des femmes et à des enfants qui les disposent sur les cartes telles qu'ils sont livrés au commerce.

La manufacture de Briare, de M. *Bapterosse*, produit annuellement, comme nous l'avons dit, pour 1,000,000 de francs environ de ces boutons de porcelaine, qui, au prix de 1 fr. à 1 fr. 50 cent. la masse en moyenne (12 fois 12 douzaines), représentent, on le voit, un chiffre énorme de petits boutons.

Nous espérons donner prochainement dans ce recueil de plus amples détails sur cette intéressante fabrication et sur les outils spéciaux inventés et perfectionnés par M. *Bapterosse* pour la confection des boutons à queue, qui font le sujet de ses nouveaux brevets. (*Publ. ind. d'*ARMENGAUD *aîné*.)

LES TOITURES EN CARTON,

PAR M. PEYRAT.

Dans plusieurs numéros de ce recueil, nous nous sommes appesanti sur les divers systèmes de constructions économiques, soit de M. *Coignet*, soit de M. *Abate*. A ces constructions à bon marché vient heureusement se joindre le système de construction des toitures en carton bitumé de M. *Peyrat*. On semble se demander comment l'on peut utiliser à la couverture des édifices un produit aussi fragile de sa nature? Ce problème a été heureusement résolu par l'inventeur, et ses cartons bitumés défient la pluie, le soleil et les gelées.

Un grand nombre d'architectes et d'entrepreneurs font usage de ces cartons bitumés. Cette préférence s'explique tout naturellement, en songeant combien l'emploi de la tuile exige d'épaisseur dans l'établissement des murailles, et nécessite des dimensions considérables dans les pièces de la charpente; la pesanteur très-restreinte du carton amène tout naturellement une notable économie dans les constructions, en réduisant au minimum les dimensions d'exigence ordinaire.

Un avantage incontestable de la nouvelle couverture dont il s'agit, et qui suffirait seul pour lui faire acquérir son droit de cité parmi les découvertes industrielles de notre époque, c'est son incombustibilité bien et dûment établie dans les incendies auxquels ce genre de toiture a opposé une résistance qui a préservé les habitations voisines du contact des flammes. A part les moyens de l'auteur pour obtenir cette incombustibilité, les expériences de M. *Carteron* la démontrent d'une manière évidente, soit en recouvrant ces cartons sur les deux faces des peintures de l'auteur précité, soit en confectionnant les cartons avec les liquides composés pour rendre les étoffes incombustibles, ainsi que nous l'avons dit dans un précédent article.

Dans l'emploi, les cartons sont d'abord disposés en feuilles de longueur indéfinie et en rouleaux ; celles-ci doivent être déroulées et placées naturellement sur les voliges, dans toute la longueur de la toiture et dans un sens horizontal, en commençant par le bas de la toiture, c'est-à-dire par les gouttières, et en remontant jusqu'au sommet du toit. Les feuilles doivent être superposées les unes sur les autres, et chaque feuille doit couvrir la feuille inférieure de 5 centimètres. Elles sont ensuite fixées respectivement sur les voliges avec de petites tringles de 3 centimètres, clouées à 33 centimètres de distance du haut en bas du toit avec de petites pointes; elles sont aussi fixées aux extrémités de la toiture, ainsi qu'aux gouttières, avec les mêmes tringles ou liteaux et les petites pointes, en repliant les feuilles sur l'extrême bord des voliges, afin que le vent n'ait pas jour sous les cartons.

Au sommet du toit, il faut avoir soin, si la feuille n'est pas assez large pour la replier du côté opposé, d'en prendre une autre et de la placer à cheval en la laissant retomber à droite et à gauche, et de la fixer comme il est dit pour les autres.

Les chevrons doivent avoir 6 centimètres sur 8 d'équarrissage et être espacés d'environ $0^{m},70$ d'axe en axe.

Les voliges auront au moins 12 millimètres d'épaisseur, elles seront unies et devront se toucher.

Enfin, la pente de la toiture ne doit pas être moindre de 15 centimètres par mètre.

Après la pose, il faut, autant que possible, étendre sur toute la toiture

une couche de goudron de gaz, opération qui doit se renouveler tous les trois ou quatre ans. Avec cet entretien, fort simple et peu coûteux, le carton durera pour ainsi dire indéfiniment. (*Génie industriel.*)

PEIGNAGE DES MATIÈRES FILAMENTEUSES.

Le comité des arts mécaniques de la Société d'encouragement, dans sa séance générale du 6 juin 1857, vient de décerner un prix de 12,000 francs, fondé par M. le marquis d'*Argenteuil*, en faveur de l'auteur de la découverte la plus importante pour l'industrie nationale.

Ce prix a été accordé à la peigneuse de *Josué Heilmann*, dont nous avons donné la description sommaire dans le 1er volume de notre journal le *Génie industriel.*

M. *Alcan*, dans son rapport, pour prouver que ce n'est qu'après un examen approfondi que le choix du conseil s'est fixé sur cette invention, entre dans des considérations très-étendues qui, suivant nous, doivent intéresser tous les industriels qui s'occupent du traitement des matières textiles; c'est pourquoi nous extrayons de ce rapport la partie descriptive suivante :

« Les substances textiles se présentent avec des caractères variés et dans divers états.

» Tantôt ce sont des organes définis, indivisibles, formant un duvet épais composé de fibrilles éminemment flexibles comme celui du cotonnier. Tantôt ce sont des fibres longues, peu élastiques, divisibles à l'infini, comme la filasse du chanvre, du lin, etc. Dans les matières animales, les unes ont les brins rugueux, vrillés, de longueurs variables et tellement tassés et adhérents, qu'ils présentent une résistance considérable à la pénétrabilité ; les laines, en général, sont dans ce cas. La bourre de soie et les duvets animaux possèdent, au contraire, une propriété de glissement très-remarquable.

» Quelle que soit, d'ailleurs, la nature de la substance, elle se compose d'une masse de fibres noueuses d'inégales longueurs, se croisant dans toutes les directions. Trier ces filaments, les redresser, les épurer, en enlever les nœuds et boutons apparents ou microscopiques, réunir parallèlement entre eux ceux d'égale longueur, enfin les diviser et les affiner lorsque la matière le comporte, telle est la tâche réservée au peignage.

» Le travail à la main est resté en possession exclusive de cette opération délicate jusque vers 1830. Ce n'est qu'à partir de cette époque que des applications sérieuses de peignage automatique ont eu lieu. Près de vingt années

s'écoulèrent en essais plus ou moins heureux dont les résultats ne purent rivaliser avec ceux obtenus à la main.

» Les auteurs des nombreux systèmes de peigneuses produits depuis un demi-siècle n'ont eu en vue que l'imitation du travail à la main, et la création de machines spéciales à chaque espèce de filaments. La supériorité du peignage manuel et la diversité des caractères des matières premières expliquent l'opiniâtreté avec laquelle les plus habiles et les plus compétents ont suivi cette voie.

» Avant *Heilmann*, nul n'aurait supposé qu'un même système pouvait être indistinctement appliqué aux diverses fibres, et bien moins encore que l'opération automatique distancerait bientôt les résultats les plus perfectionnés, exceptionnellement fournis par l'ouvrier le plus habile.

» C'est en abandonnant les errements du passé que le célèbre inventeur a si remarquablement réussi. Il a imaginé deux machines; l'une ébauche le travail par un démêlage, et l'autre reçoit le produit de la première sous forme de ruban : celle-ci le fractionne, en redresse et épure les fibres presque une à une, réunit celles d'égale longueur, les parallélise, et les soude par juxtaposition pour réformer un ruban peigné dans tous les sens. Remarquons incidemment que c'est en opérant sur les filaments en quelque sorte isolés, que l'auteur a pu se passer de l'intervention de certains éléments auxiliaires, indispensables à tous les autres procédés, et peigner la laine, par exemple, sans le secours de la chaleur.

» Les propriétés de la machine sont telles, que les fibrilles les plus courtes, mêlées aux impuretés constituant les étoupes, les blousses, ou les déchets du coton réservés jusqu'ici à l'action de la carde, peuvent être peignées désormais.

» Cette faculté toute nouvelle de travailler, avec un égal succès, des filaments d'une longueur quelconque, non-seulement des matières usuellement peignées, mais aussi celles qui n'avaient été transformées de la sorte avant l'invention *Heilmann*, a eu des conséquences inespérées pour l'industrie. Des rebuts sont devenus ainsi propres aux fils les plus estimés.

» L'inventeur range, par le fait, toutes les substances textiles en un certain nombre de catégories basées sur les longueurs, et pour lesquelles il établit autant de types ou formats de démêloir et de peigneuse. Le volume des organes, le règlement et l'amplitude des mouvements sont nécessairement en rapport avec les dimensions des fibres à ouvrer.

» La supériorité du système nouveau sur ceux qui l'ont précédé est si tranchée, que son emploi a été le point de départ d'une phase nouvelle de progrès dans les arts textiles en général.

» Le génie de *Heilmann* paraît s'être résumé dans cette dernière œuvre de sa vie. Des démonstrations géométriques aussi neuves qu'ingénieuses en

exposent le principe; plusieurs solutions élégantes et sûres, et des combinaisons de détails d'une précision mathématique, en assurent la réalisation.

» Le succès inouï de la nouvelle méthode de peignage a provoqué les recherches, et fait surgir de nombreux essais; mais jusqu'ici, ou leurs résultats sont moins parfaits et moins généraux, ou les moyens participent de ceux de *Heilmann*.

» Par le caractère de sa dernière invention comme par l'ensemble du progrès que l'industrie lui doit, *Josué Heilmann* est le digne continuateur des *Vaucanson*, des *Jacquard* et des *de Girard*.

» Son œuvre, après avoir traversé les phases plus ou moins pénibles réservées surtout aux grandes découvertes, fait aujourd'hui le profit de toutes les nations industrielles du monde. Il fut plus heureux cependant que la plupart de ses devanciers. A peine la contrefaçon crut-elle pouvoir se produire au loin, que les tribunaux en furent saisis. La justice anglaise n'hésita pas entre le devoir et un faux amour-propre national; elle constata, d'une manière éclatante, les droits de l'inventeur français à l'œuvre qu'on voulait lui ravir. Ce jugement, célèbre dans les annales industrielles, restera comme une preuve de l'impartialité des magistrats anglais, et de la constatation irrécusable de l'originalité de l'invention de notre compatriote.

» L'exploitation de la nouvelle peigneuse remonte à quelques années seulement; cependant il serait difficile de se rendre compte de l'importance des résultats obtenus, si nous n'exposions un certain nombre de faits constatant les progrès dont les diverses spécialités de la filature lui sont redevables.

» Application a l'industrie des laines. — Notre importante industrie des laines lisses eût été sérieusement menacée par l'élévation croissante des cours de la matière première, si le procédé nouveau ne lui fût venu en aide en augmentant d'une manière notable la quantité et la qualité du rendement, et en diminuant les frais de plus de 100 p. c. De 2 fr. 50 c. que coûtait, en moyenne, précédemment, le peignage imparfait de 1 kilog. de laine, il est descendu à 1 fr. pour un travail d'une rare perfection sans que les salaires en aient souffert. Nous devons signaler aussi la facilité nouvelle d'approvisionnement, grâce à l'extraction, dans toute espèce de laines, des brins propres aux peignes. Les laines rares et chères aujourd'hui eussent été inabordables, s'il eût fallu d'aussi considérables emmagasinages qu'autrefois.

» L'usage des nouvelles machines s'est donc répandu avec une rapidité sans exemple dans tous les États de l'Europe. L'industrie française en possède plus de huit cents, transformant, en moyenne, 40,000 kilog. par jour, représentant une valeur de près de 100 millions de francs par an. L'importance de cette application est peut-être plus grande encore dans le Royaume-Uni. Les États de l'Allemagne en font mouvoir trois cents environ, et la Russie plus de cinquante.

» Application a l'industrie du coton. — Si favorable que soit cette invention à l'industrie des laines, elle le sera peut-être davantage encore à celle du coton. Restée à peu près stationnaire depuis quelques années, ses perfectionnements se bornaient à des détails, on la croyait en possession d'elle-même et à l'apogée du progrès, lorsque la machine *Heilmann* est venue lui donner une impulsion inattendue. Les plus beaux cotons de la Géorgie et d'Égypte ne pouvaient être triés, épluchés et battus qu'à la main; ces opérations insalubres réservées aux ouvrières étaient une protestation contre l'art mécanique, et un reproche bien plus grave contre l'humanité; ce sera pour *Heilmann* un éternel honneur d'avoir simultanément affranchi les femmes d'un travail pénible, et d'avoir substitué au cardage et à ses préparations incomplètes un peignage si parfait qu'il imprime au coton une pureté, une netteté, un brillant et, en un mot, un caractère nouveau. La limite de la finesse et de la solidité a été reculée d'une manière remarquable. On fabrique avec une matière première donnée, non-seulement des fils plus fins et plus résistants, mais les déchets qui tombent des machines, mélangés à toutes sortes d'impuretés et vendus jusqu'ici de 1 fr. 50 à 2 fr., subissent une telle métamorphose qu'ils remplacent des matières premières de 6 à 8 fr. le kilog.

» Des progrès de cette importance ont bientôt frappé les industriels de tous les pays. Ceux de la terre classique de la filature de coton, à qui nous accordions si libéralement l'initiative dans cette branche d'industrie, se sont empressés de faire leur profit du nouveau système de peignage. Nos voisins possèdent, en effet, plus de deux mille quatre cents peigneuses, et notre industrie du coton, cinq fois moins importante, plus de sept cent cinquante; les autres contrées manufacturières entrent dans cette voie avec la même activité.

» Application a la filature du lin. — Les services rendus à la filature du lin seront bientôt aussi importants. Les étoupes qui forment à peu près moitié de la matière tant en quantité qu'en valeur, traitées à la machine *Heilmann*, donnent des fils plus beaux que ceux du long brin et d'un prix aussi élevé.

» Nous n'avons pu nous procurer les chiffres exacts sur le nombre de peigneuses en usage dans cette industrie; mais nous savons qu'elles fonctionnent dans beaucoup d'établissements, qu'un seul du Yorkshire en fait travailler cent cinquante au moins.

» Application a la bourre de soie. — Enfin le travail de la bourre de soie, frison, galette, chappe, etc., particulièrement insalubre, imparfait, perdant des déchets d'un grand prix, a subi une transformation économique et hygiénique des plus heureuses; les ouvriers sont désormais à l'abri des dégagements nuisibles, et les déchets d'une valeur de 0 fr. 10 à 0 fr. 75 se vendent aujourd'hui de 2 à 9 fr. Plus de cinquante peigneuses fonctionnent en France, où le travail

de la bourre est assez restreint. La Suisse, renommée dans cette spécialité et si positive dans ses appréciations industrielles, en emploie le double.

» Cette régénération de matières, d'un rapport insignifiant, est, selon nous, bien plus encore que les résultats principaux de la machine, le *criterium* de l'étendue du progrès. Presque toujours, en effet, l'avancement d'une industrie est en raison inverse des débris qui en résultent; n'est-ce pas en donnant à ces débris sans emploi et souvent même nuisibles une valeur sérieuse, que la nature particulière des services rendus par l'inventeur devient évidente, et que sa faculté créatrice doit le placer au premier rang de l'humanité?

» La découverte de *Heilmann* réalise donc plus qu'on ne lui demandait tout d'abord; elle donne une impulsion nouvelle aux arts mécaniques, provoque une foule de recherches, alimente d'importants ateliers de constructions, et substituera bientôt, pour tous les produits ras, une méthode parfaite de peignage au travail incomplet de la carde. Elle crée, régénère et transforme, en un mot, les spécialités qui lui doivent leur prospérité. Sous quelque aspect qu'on l'envisage, elle commande, à un égal degré, l'estime de la Société, l'admiration de la science et la reconnaissance de l'industrie. »

(*Publ. ind. d'*ARMENGAUD *aîné.*)

LA CENDRE DE LA TOURBE

EMPLOYÉE A LA CULTURE DE LA POMME DE TERRE.

Un agriculteur d'Avesnes-Chaussoy a eu l'idée d'employer, à la culture de la pomme de terre, la cendre de la tourbe, et les résultats obtenus par ce nouveau mode de culture ont été très-satisfaisants.

1° Il plante les tubercules dans un terrain médiocre et sans fumure.

2° Les pommes de terre posées dans le sillon pratiqué pour les recevoir à la distance de 0m,40 centimètres les unes des autres, sont recouvertes de cendre de tourbe bien mêlée avec une quantité égale de bonne terre (la quantité nécessaire de ce mélange pour un 1/2 décamètre carré de terre est de 6 décalitres environ). Cela fait, l'on achève de remplir le sillon avec la terre qui se trouve sur ses bords.

3° Quand la pomme de terre est levée, il faut avoir soin de ne pas remuer la terre près de la tige. De cette manière, s'il survient de grandes sécheresses, l'humidité se maintient plus longtemps à l'endroit qui renferme les pommes de terre.

4° Alors qu'a lieu le buttage de la pomme de terre, il faut avoir la précaution de ne pas remuer la terre près de la tige et butter avec la terre qui se trouve au milieu des deux sillons. La raison de ce fait est que, si la cendre mélangée se trouve tant soit peu soulevée, elle perd son peu d'humidité, et la pomme de terre mûrit trop vivement.

En procédant de cette manière, on peut obtenir 62 litres de pommes de terre d'une très-belle espèce, sur un terrain de 27 mètres carrés, ce qui répondrait à environ 230 hectolitres par hectare. (*Génie industriel.*)

EXAMEN DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE FUMIERS,

PAR M. H. FARGUES.

Dans le n° 81 de ce Recueil nous avons traité, d'après le *Moniteur des Comices*, la question des engrais liquides.

Cette question est de nature à préoccuper vivement les agronomes; et nous pensons que l'article de M. *Fargues*, inséré au *Moniteur industriel*, est un complément indispensable de l'article précité. La lecture de cet article permet de reconnaître que cette question a été traitée très-consciencieusement par l'auteur; nous la reproduisons donc textuellement :

« Les fumiers de ferme jouent un rôle si important en agriculture, qu'on ne saurait assez indiquer aux cultivateurs les causes susceptibles d'augmenter ou de diminuer la valeur de ces précieux agents de la production, valeur résultant non-seulement de l'espèce de bétail entretenu et des soins apportés dans leur conservation et leur manipulation, mais encore d'une foule de circonstances dont l'influence ne peut être douteuse. Le régime alimentaire est une des premières causes qui agissent sur la nature des engrais, car un bétail bien nourri n'en fournit pas seulement toujours une plus grande quantité que celui qui reçoit une alimentation insuffisante, mais la qualité en est encore bien supérieure. Et ce n'est pas précisément la quantité de nourriture qui produit ce résultat, c'est la valeur nutritive des aliments administrés. Pourquoi, par exemple, faut-il 12 kilog. de betteraves pour remplacer 5 kilog. de foin? C'est que ce dernier possède une valeur deux fois et demie plus nutritive que celles-là. Eh bien, on a prouvé que ces deux aliments consommés en poids égal par le bétail fournissent des quantités de fumier différentes, et que le foin, étant plus nutritif, en donne plus abondamment et de qualité

supérieure. D'où il faut conclure que, pour recueillir du bon fumier en grande quantité, on doit entretenir le bétail d'une manière abondante et substantielle, et ne pas suivre le système de ces cultivateurs qui, sous prétexte d'économie, nourrissent leurs animaux pendant plusieurs mois de l'année presque exclusivement avec de la paille.

» L'âge des animaux influe également sur la valeur des fumiers; aussi préfère-t-on, avec raison, les déjections des animaux adultes, ayant atteint leur complète croissance, à celles provenant des bêtes jeunes, en voie de développement, parce que ces dernières puisent nécessairement dans la nourriture qui leur est administrée les éléments nécessaires à la constitution de leur corps, et cela au détriment des fumiers, qui sont alors moins abondants et de médiocre qualité.

» La valeur du fumier dépend également de l'espèce de bétail qui le fournit; et comme c'est là un point extrêmement important pour l'engrais des différentes variétés de sols agricoles, nous allons examiner en peu de mots les qualités propres à chaque espèce de fumier, et indiquer les circonstances dans lesquelles il convient le mieux de l'employer.

» Fumier des bêtes bovines. — De tous les fumiers de ferme, celui des bêtes bovines est le plus lent à se décomposer, à cause de la quantité d'eau qu'il renferme et pour l'évaporation de laquelle est employée une grande partie du calorique que développe la fermentation. Ses effets sont durables, mais peu énergiques, et ses propriétés dépendent entièrement du genre de nourriture auquel sont soumis les animaux de cette espèce. Ceux, par exemple, qui reçoivent des grains, des farineux, des tourteaux, etc., comme les bœufs destinés à l'engrais, donnent un fumier convenable sous tous les rapports.

» Les déjections des bœufs de travail sont généralement préférées à celles des vaches laitières, à cause des aliments plus substantiels que les premiers reçoivent. Les terres légères sont plus particulièrement celles auxquelles on destine le fumier des bêtes bovines, engrais dont les qualités sont ainsi résumées par M. *Fouquet*, directeur de l'École d'agriculture de Tirlemont (Belgique), d'après les données d'un célèbre agronome allemand, *Schwertz* :

« Ce fumier, dit-il, possède plusieurs propriétés particulièrement utiles :
» la première, de se maintenir longtemps dans le sol, ce qui compense bien la
» lenteur de son action; la seconde, d'être propre à tous les terrains et à
» toutes les cultures : la troisième, de se lier facilement, à cause de son état
» presque fluide, avec toute espèce de litière, propriété que n'ont pas les
» fumiers de cheval et de mouton; la quatrième, d'opérer une action toujours
» uniforme; la cinquième, la masse plus considérable de déjections et la pro-
» portion plus forte d'engrais produits. Et s'il est vrai qu'un animal ne peut
» rendre plus qu'il ne consomme, il est plus vrai encore que les déjections des

» bêtes à cornes permettent, à raison de leur fluidité, une addition plus con-
» sidérable de litière que celles des moutons et des chevaux. »

» FUMIER DES PORCS. — On n'accorde généralement qu'une médiocre valeur au fumier des porcs, parce que la fermentation est difficile à s'y déclarer par suite de la grande abondance des urines qui nécessitent un excès de litière pour les absorber. Il en est même qui regardent le fumier de ces animaux comme nuisible aux récoltes, à cause de l'âcreté du purin qu'ils rendent en quantité. Un autre reproche fait à cet engrais est que le porc rendant, non digérés, la plupart des grains qui entrent dans sa nourriture, on apporte sur les champs, avec ses déjections, une grande quantité de semences de mauvaises herbes. Mais il est aisé de remédier à ces inconvénients en disposant les écuries de manière à faciliter l'écoulement du purin et à lui procurer une évaporation suffisante de son âcreté. Cette évaporation a lieu facilement; car il résulte des observations d'un célèbre agronome allemand, que le fumier de porc, donné en couverture, ne le cède à aucun autre sur toutes les plantes, à l'exception des légumineuses. Et si, appliqué inconsidérément, dans son état frais, il nuit aux terres arables, à cause de la grande quantité de graines et de l'âcreté des urines qu'il contient, on peut avantageusement l'employer pour les prairies, auxquelles convient particulièrement sa fluidité.

» Il est d'ailleurs peu de fermes qui utilisent isolément ce fumier, et presque partout en général il est transporté sur les champs avec celui que les autres animaux fournissent. C'est là la meilleure méthode, à moins qu'on ne le réserve pour les prairies. Le cultivateur ne doit donc pas dédaigner les excréments des porcs, qu'il recueillera soigneusement pour les disposer dans le tas, par lits alternatifs avec ceux des autres animaux, et, par ce mélange, les propriétés nuisibles étant neutralisées, il n'aura rien à redouter de l'emploi de ces déjections.

» FUMIER DES CHEVAUX. — La nourriture des chevaux étant plus substantielle que celle administrée aux bêtes bovines et porcines, le fumier qu'ils produisent jouit de propriétés plus énergiques qui conviennent surtout aux terres compactes, froides et humides. Comme il renferme peu d'humidité, sa décomposition est rapide, il fermente promptement; aussi exige-t-il dans la manière de le traiter beaucoup plus de soins et de précautions que celui des bêtes à cornes. On doit autant que possible prévenir la pénétration de l'air dans la masse de ce fumier en le tassant fortement et en ayant soin de l'arroser, sans quoi il se dessécherait promptement à cause de la grande chaleur qu'il dégage; il perd de son poids tout en se dépouillant de ses qualités, et devient en peu de temps inférieur au fumier d'étable. Son action est plus rapide et moins durable que celle de ce dernier; aussi les plantes absorbent-

elles promptement ses principes nutritifs, circonstance très-favorable pour activer leur végétation et qui, dans certaines occasions, peut être d'une grande ressource pour le cultivateur. Ce qui prouve encore l'influence de la nourriture sur la valeur des fumiers, c'est que les déjections des chevaux qui ne mangent que de l'herbe ou du foin ne développent qu'une faible chaleur et n'ont pas une grande valeur.

» Fumier des moutons. — Si le fumier des moutons est, avec juste raison, regardé comme le plus énergique, c'est que, sous un même poids, il contient moins de paille et beaucoup plus d'excrétions que celui des autres bestiaux; ensuite, restant longtemps dans les bergeries où il est constamment tassé sous les pieds des animaux, il n'est pas pénétré par l'air comme les autres engrais placés en tas et auxquels les eaux pluviales font éprouver le plus souvent de grandes déperditions, toutes circonstances qui doivent nécessairement contribuer à lui donner cette puissance de fertilisation que personne ne cherche à contester. Son action est plus durable que celle du fumier de cheval et se fait principalement sentir sur les terres froides, argileuses et compactes ; elle est surtout favorable aux plantes oléagineuses, telles que le colza, la navette, etc. On a remarqué que, venue avec ce fumier, la betterave donne moins de sucre qu'avec le fumier des bêtes à cornes, et que l'orge contient moins d'amidon et germe avec irrégularité. Dans les exploitations où l'on cultive le colza, on peut avantageusement employer pour litière la paille de cette plante qui se broie mieux que toute autre sous les pieds fourchus des moutons, et qui est plus propre à se mélanger avec les déjections de ces animaux.

» De même que le fumier des chevaux, on ne doit employer celui des bêtes à laine qu'avec précaution, et la quantité à administrer doit toujours être subordonnée à la nature du terrain. Une terre compacte et froide se ressentira, par exemple, très-avantageusement de l'application abondante de ces fumiers, tandis que les sols légers et chauds en éprouveront de fâcheux effets.»

(*Idem.*)



BIBLIOTHÈQUE TECHNOLOGIQUE

DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE [1].

Armengaud, Traité théorique et pratique des moteurs hydrauliques, nouvelle édition, entièrement refondue. Paris, 1858, 1 vol. in-4°, avec atlas.

Molinos et *Pronnier*, Traité théorique et pratique de la construction des ponts métalliques. Paris, 1857, 1 vol. in-4°, avec un atlas composé de 27 planches, in-plano.
Les planches de cet atlas sont d'une exécution véritablement artistique.

Portefeuille de *John Cockerill*, ou Description de machines d'épuisement, d'extraction, de fabriques, d'outillage, machines de bateaux à vapeur, locomotives et matériel de chemins de fer, roues hydrauliques, etc., etc, appareils de papeteries, de sucreries, moulins à farine, ventilateurs, etc., etc., construits dans les établissements de Seraing depuis leur fondation jusqu'à ce jour. Paris et Liége. Texte in-4°, atlas gr. in-folio.
Cette importante publication, commencée en 1855, se poursuit activement. A la fin de février, 38 livraisons avaient paru, contenant environ 300 pages de texte et 70 planches.

Eugène Julienne, l'Industrie artistique, recueil de compositions d'ornements appropriés à tous les états qui se servent de décorations. Format in-folio. Paris, sans millésimes.
Au 1er mars 1858, le recueil embrasse 132 planches, qui, bien qu'en apparence dessinées légèrement à la plume sur pierre, sont d'une exécution nette et claire, et seront consultées avec fruit, tant par les artistes que par les artisans.

Weerth, Ernst aus'm, Kunstdenkmäler des christlichen Mittelalters in den Rheinlanden. Erste abtheilung : Bildnerei. 1ter Band. Leipzig, 1857, gr. in-folio impérial avec un volume de texte explicatif des vingt planches qui composent le 1er volume.
(Monuments d'art du moyen-âge chrétien dans les contrées rhénanes.)
Le 1er volume, le seul publié jusqu'à ce jour (1er mars 1858) traite de la sculpture prise dans l'acception la plus large du mot et contenant la ciselure sur ivoire, émail, objets d'orfévrerie, etc. ; et renferme la reproduction d'œuvres d'art depuis la frontière de Hollande, et embrasse le développement artistique dans le pays de Clèves, développement qui présente deux points culminants, l'art roman ancien entre autres avec une œuvre datée du VIIIe siècle, et des œuvres postérieures des XVe et XVIe siècles : les ciselures sur bois de *Calcar*.
Le second volume contiendra les trésors de l'Eglise d'Ersen, les œuvres les plus importantes de l'art de la joaillerie, bijouterie et orfévrerie avant le XIIe siècle, le tombeau de St.-Guibert, etc.
Les sections : *Architecture* et *Peinture* viendront ensuite.

[1] La Bibliothèque du Musée est ouverte au public les mardi, jeudi et samedi, de midi à quatre heures.

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Des arrêtés royaux du 27 février 1858 accordent remise des droits d'entrée :

Au sieur Casier frères, fabricants, à Gand, sur quatre métiers à filer dits *continus*, de 224 broches ;

Au sieur Vanden Bossche (L.), fabricant, à Gand, sur un batteur à 2 volants servant à éplucher le coton, et 2 étirages de trois têtes chacun ;

Au sieur Vervacke-Vandekerkhove, fabricant à Gand, sur une carde briseuse pour nettoyer les étoupes, deux étirages pour nettoyer les étoupes et un banc à broches de 60 broches, système Rotary ;

Aux sieurs Vancrombrugghe et Simoens, fabricants à Gand, sur deux étirages de trois têtes chacun, un banc à broches de 30 broches, deux machines à carder et trois métiers à filer dits continus ;

Au sieur Merklin, Schutze et Ce, facteurs d'orgues, à Ixelles, sur une machine à forer.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de mars 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 11 février, accordent :

Au sieur Warlich (F.-C.), représenté par le sieur Van Oudenhoven (F.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 janvier 1858, pour des additions aux générateurs de vapeur, brevetés en sa faveur le 23 avril 1855 ;

Au sieur Talabot (L.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 janvier 1858, pour des perfectionnements dans le laminage du fer et de l'acier ;

Aux sieurs Norris (J. et S.), représentés par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 janvier 1858, pour des perfectionnements dans les machines à fabriquer les clous et produits similaires ;

Au sieur Carlier (J.), à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 22 janvier 1858, pour un système de table de première pression, à jeu hydraulique, pour la fabrication du sucre ;

Au sieur Guelton (L.), à Guignies, un brevet d'invention, à prendre date le 22 janvier 1858, pour une machine à battre toute espèce de céréales, mue à bras ;

Au sieur Horwath-Bidlot, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 9 janvier 1858, pour un procédé donnant plus de résistance et de durée aux creusets ;

Aux sieurs Houdart (C.-C.) et Vizioz (L.), représentés par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 janvier 1858, pour l'application de l'aluminium à divers perfectionnements de l'art du dentiste et à la prothèse dentaire, brevetée en leur faveur en France pour 15 ans, le 14 décembre 1857 ;

Aux sieurs Drouet (N.-A.) et Le Coq (P.-P.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 janvier 1858, pour un procédé de fabrication de sels pouvant remplacer les chlorates et azotates dans les arts et l'industrie ;

Aux sieurs Chevrot (P.) et Seyvon fils (J.-F.), représentés par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 janvier 1858, pour une machine à piston rotatif, applicable à divers usages, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 4 février 1857 ;

Au sieur Martin (L.), armurier à Argenteau, un brevet d'invention, à prendre date le 22 janvier 1858, pour une bascule applicable à toute arme à feu ;

Au sieur Salmon (J.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 janvier 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à vapeur, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 13 janvier 1858 ;

Au sieur Chameroy (E.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 janvier 1858, pour un système de chaudière à vapeur dite *chaudière-capsules*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 janvier 1858 ;

Au sieur Dubus (J.), père, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 janvier 1858, pour une fécule alimentaire extraite des lis et appliquée à divers usages, brevetée en sa faveur le 10 octobre 1857 ;

Au sieur Autran (L.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 janvier 1858, pour un perfectionnement dans le traitement des corps gras ;

Au sieur Autran (L.), representé par le sieur De Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 janvier 1858, pour un procédé de combustion des matières grasses et huîleuses ;

Au sieur Robinson (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date, le 22 janvier 1858, pour un système

de lit mécanique à l'usage des malades ou infirmes, breveté en sa faveur ne Angleterre, pour 14 ans, le 12 mai 1855;

Au sieur Hutter (H.-T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 janvier 1858, pour des perfectionnements apportés aux fours d'étendage du verre à vitre, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 janvier 1858;

Au sieur Sébille (C.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 janvier 1858, pour un procédé de fabrication de tuyaux étamés à l'intérieur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 décembre 1857;

Au sieur Loret aîné (E.-F.), facteur d'orgues, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 22 janvier 1858, pour un mode de suspension des cloches;

Au sieur Loicq (C.-J.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 23 janvier 1858, pour des perfectionnements dans les *crossings* ou croisements des voies ferrées;

Au sieur Portalier (L.-M.-M.), représenté par le sieur Barbanson (P.-C.-A.), notaire, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 janvier 1858, pour un système de fusil simple ou double, à coulisse, se chargeant par la culasse;

Au sieur Wittmann (J.), représenté par le sieur Alexandre (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 janvier 1858, pour une poudre à laver, dégraisser et nettoyer les laines à chaud ou à froid, brevetée en sa faveur en Autriche, pour 5 ans, le 9 mars 1855;

Au sieur Moxhet (F.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1858, pour la composition d'une colle à parer les chaînes de tisserands;

Au sieur de Sa gher (A.-H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1858, pour un procédé de désincrustation des chaudières à vapeur;

Au sieur Pichon-Guinant, représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1858, pour un système d'enrayage des véhicules de chemins de fer;

Au sieur Desbonnets (A.), à Tournai, un brevet d'importation, à prendre date le 25 janvier 1858, pour la fabrication de chaussures non glissantes en gutta-percha, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 novembre 1857;

Au sieur Clément (J.-H.), représente par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 janvier 1858, pour des additions au système de frein à arrêter le mouvement de tout corps cylindrique, breveté en sa faveur le 5 octobre 1855;

Aux sieurs Batho (H.-F.), et Bauer (E.-M.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 janvier 1858, pour des perfectionnements dans les machines à percer, aléser et

mortaiser les métaux, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 4 novembre 1857 ;

Aux sieurs Beniest et comp., constructeurs-mécaniciens, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1858, pour un perfectionnement appliqué aux *mull-jennys*, propre à l'enroulement et à la torsion régulière des fils opérés mécaniquement ;

Au sieur Dehousse (P.-J.-J.), professeur, à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1858, pour un indicateur du niveau de l'eau dans les générateurs à vapeur ;

Au sieur Renard fils (J.-F.), mécanicien à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1858, pour un niveau rapporteur ;

Au sieur Charles (J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 janvier 1858, pour un système de cartouche applicable au fusil *Lefaucheux*, breveté en sa faveur le 21 janvier 1858 ;

Au sieur Salle (O.), carrossier à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1858, pour un système de camion à ressort et à bascule ;

Au sieur Mathieu-Chaufour (J.-A.), représenté par le sieur de Marneffe (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 janvier 1858, pour des perfectionnements apportés aux boîtes à graisse et paliers graisseurs ;

Au sieur Cheval (P.-J.), distillateur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 janvier 1858, pour un procédé de distillation de la betterave ;

Au sieur Dalemagne (L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 janvier 1858, pour un système régulateur de la combustion dans les lampes ;

Au sieur Peltier (C.), représenté par le sieur Fauvel (E.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 26 janvier 1858, pour une machine, concasseur de grains, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 octobre 1857 ;

Au sieur Walschaerts (E.), mécanicien à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 janvier 1858, pour un système de chauffage de l'eau d'alimentation des locomotives ;

Aux sieurs Thonet (J.) et Crahay (P.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 janvier 1858, pour un devant de fusil Lefaucheux ;

Au sieur Schiervel (L.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 28 janvier 1858, pour l'application de la fonte de fer à la fabrication des grelots, clochettes et sonnettes ;

Au sieur Meurs (B.), fabricant à St-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 27 janvier 1858, pour un appareil à décanter le sérum ;

Au sieur Dulait (J.), directeur d'usines, à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 28 janvier 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines soufflantes de hauts fourneaux ;

Au sieur Rey-Rimels (H.), fabricant, à Molenbeek-St-Jean, un brevet de per-

fectionnement, à prendre date le 28 janvier 1858, pour la fabrication de la farine ou fécule extraite des pommes de terre, brevetée en sa faveur le 30 octobre 1857 ;

Aux sieurs Davison (R.), et Lee (J.), représentés par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 janvier 1858, pour des perfectionnements apportés au tissage d'étoffes de lin, coton, laine, soie et autres, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 août 1857 ;

Au sieur Ramet (C.), à Huy, un brevet d'invention, à prendre date le 29 janvier 1858, pour un outil destiné aux distilleries ;

Au sieur Zaman (J.-E.), maître de carrières, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 janvier 1858, pour une machine à concasser les pierres, dite *casse-pierre* ;

Au sieur Possoz (E.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 janvier 1858, pour un système de fabrication de la corne ;

Au sieur Bardelle (P.), représenté par le sieur Breyer (J.-B.), à Arlon, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1858, pour une bride de sûreté, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 octobre 1857 ;

Au sieur Dumont (G.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 30 janvier 1858, pour un système de pompe foulante, à double effet, propre aux mines ;

Au sieur Maréchal (E.), à Châtelineau, un brevet d'invention, à prendre date le 1er février 1858, pour un système de robinet graisseur ;

Au sieur Whitworth (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 janvier 1858, pour des modifications apportées aux armes à feu et aux machines propres à leur fabrication, brevetées en sa faveur le 11 juin 1855 ;

Aux sieurs Dory (F.), et Badin (J.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 janvier 1858, pour la fabrication de roues de locomotives, tenders et waggons, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 24 décembre 1857 ;

Au sieur Corbelli (L.-F.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 janvier 1858, pour une méthode de production d'aluminium, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 janvier 1858 ;

Au sieur Doyen (P.), à Ans, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er février 1858, pour une addition apportée à la machine à sarcler, brevetée en sa faveur le 16 décembre 1857 ;

Au sieur Charlier (C.), à Wandre, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 janvier 1858, pour une addition au système d'armement par la détente, applicable au pistolet *revolver*, breveté en sa faveur le 26 décembre 1857 ;

Au sieur Gérard (D.), sous-ingénieur des mines, à Charleroi, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 février 1858, pour des modifications aux appareils d'exploitation des mines, brevetés en sa faveur le 31 août 1855 ;

Au sieur Smith (O.-H.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er février 1858, pour des perfectionnements dans le chauffage de l'eau par la vapeur, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 28 juillet 1857 ;

Au sieur Newberg (G.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er février 1858, pour des perfectionnements dans la disposition des stores et jalousies, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 janvier 1858 ;

Au sieur Dyonnet (L.-A.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er février 1858, pour une ceinture lève-robe, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 janvier 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 25 février, accordent :

Au sieur Chamberlain (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juin 1857, pour des perfectionnements dans la fabrication des briques et des tuiles, brevetés en Angleterre, pour 14 ans, le 1er juillet 1853, en faveur des sieurs Bradley (R.) et Craven (W.), dont il est l'ayant cause ;

Au sieur Beinhauer (H.), représenté par le sieur Neissen, avocat, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 octobre 1857, pour un système de pompes d'épuisement à réservoirs superposés et continus ;

Au sieur Chaumont (J.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 janvier 1858, pour une cartouche en cuivre pour fusils Lefaucheux ;

Aux sieurs Stewart (C.-P.) et Hope (D.-G.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er février 1858, pour des perfectionnements dans la commande du tiroir des machines à vapeur en général, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 29 janvier 1858 ;

Au sieur Wendell (J.-P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er février 1858, pour des perfectionnements dans la construction des boites ou paliers, tourillons, fusées, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 janvier 1858 ;

Au sieur Passenbronder (J.-A.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 3 février 1858, pour un système de balle forcée ;

Au sieur Richald (A.), à Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 2 février 1858, pour un système de robinet ;

Au sieur Salles de la Magdeleine (L.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 février 1858, pour la composition d'un engrais servant à la germination et à la nutrition des blés, grains et autres végétaux, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 26 novembre 1855 ;

Au sieur Bayon (M.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 février 1857, pour un porte-cigare à diaphragme, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 octobre 1857;

Au sieur Lecour (T.-C.-F.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 février 1858, pour un procédé de fabrication d'un noir propre à remplacer le noir animal;

Au sieur Lhonneux (J.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 5 février 1858, pour un racleur à clavier destiné à l'enlèvement de la boue des routes empierrées;

Aux sieurs Cantillon (V.) et Larochaymond (A.), à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 5 février 1858, pour un système de grille à poches et à développement de double surface;

Au sieur Talabot (L.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 février 1858, pour un procédé de laminage du fer et de l'acier;

Au sieur Wall (A.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 4 février 1858, pour une composition propre au graissage des mécaniques, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 25 janvier 1858;

Au sieur Zempliner (G.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 février 1858, pour un système d'arrêt spontané applicable à tout véhicule, brevetée en sa faveur en Autriche, pour 15 ans, le 27 décembre 1857;

Aux sieurs Digney, frères et comp., représentés par le sieur De Laveleye (A.), ingénieur, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 février 1858, pour des perfectionnements dans les appareils télégraphiques (système Morse), brevetés en leur faveur en France pour 15 ans, le 7 août 1857;

Au sieur Verdot (C.), mécanicien, à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 8 février 1858, pour l'emploi de l'acier en poudre (*émeri diamant*) dans le travail des métaux;

Au sieur Guyot de Brun (B.-E.), représenté par le sieur Belin (N.-L.-E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 février 1858, pour la fabrication d'un tissu-cuir imperméable;

Au sieur Ducournau (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 février 1858, pour des perfectionnements dans les appareils concasseurs de pierres, minerais, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 novembre 1857.

Des arrêtés ministériels, en date du 4 mars 1858, accordent :

Au sieur Carré (T.-P.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 février 1858, pour des perfection-

nements dans la cémentation du fer, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 6 octobre 1857 ;

Au sieur Rostaing (C.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 février 1858, pour un moteur hydraulique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 janvier 1858 ;

A la dame de Brender, fabricante, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 février 1858, pour des corsets hygiéniques à ressorts d'acier ;

Au sieur Coffin (E.-V.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 6 février 1858, pour une machine de sciage, dite scie verticale mobile ;

Aux sieurs Lemettais (P.-E.) et Bonière (M.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 février 1858, pour des additions au système d'appareils et de procédés d'extraction des corps gras, breveté en leur faveur le 30 octobre 1857 ;

Au sieur Dewit (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 février 1858, pour une machine à laver les os économiquement ;

Au sieur Dewit (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 février 1858, pour un système de fermetures et filtres de chaudières autoclaves ;

Au sieur Dewit (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 février 1858, pour un mode de désagrégation des matières animales, végétales et mixtes ;

Au sieur Jeanne (J.), à Angleur, un brevet d'invention, à prendre date le 10 février 1858, pour un appareil à augmenter le pouvoir éclairant du gaz ;

Au sieur de Rammelaere (J.), à Courtrai, un brevet d'invention, à prendre date le 12 février 1858, pour un procédé propre à découper un habit d'un seul coupon de drap ;

Au sieur Durand (A.-H.), représenté par le sieur Tonnelier (A.), à Herent, un brevet d'importation, à prendre date le 12 février 1858, pour un procédé d'agglomération des charbons menus, poussière de coke et autres combustibles, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 25 septembre 1857 ;

Au sieur Griffen (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 février 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des poutres ou solives en fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 24 octobre 1857 ;

Aux sieurs Barsanti (E.) et Matteucci (F.), représentés par le sieur Bosquet (J.), à Saint-Gilles lez-Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 février 1857, pour un mode d'emploi de la détonation d'un mélange d'air atmosphérique et d'un gaz inflammable, comme force motrice ;

Au sieur Mangin (L.-A.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 février 1858, pour des additions au système de ferme-porte, à piston et à excentrique, breveté en sa faveur, le 22 octobre 1856 ;

Au sieur Parker (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 février 1858, pour des perfectionnements dans la construction des lits, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 décembre 1857 ;

Au sieur Bertrand (A.), mécanicien, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 février 1858, pour un ventilateur mobile en verre ;

Au sieur Garot (J.-B.), armurier à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 10 février 1858, pour un système de bascule à démonter s'adaptant au fusil Lefaucheux et se chargeant par la culasse ;

Aux sieurs Barsanti (E.) et Matteucci (F.), représentés par le sieur Bosquet (J.), à Saint-Gilles-lez-Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 février 1858, pour une addition au mode d'emploi de la détonation d'un mélange d'air atmosphérique et d'un gaz inflammable comme force motrice, breveté en leur faveur le 10 février 1858 ;

Au sieur Leseure (N.-P.-J.), représenté par le sieur de Marneffe (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 février 1858, pour une machine à broder.

Des arrêtés ministériels, en date du 11 mars 1858, accordent :

Au sieur Le Mat (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 octobre 1857, pour une arme perfectionnée dit : *revolver à mitraille*, brevetée en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 1er octobre 1856 ;

Au sieur Timpe (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1857, pour un système de calandre à rouleaux pour le linge, breveté en sa faveur au duché de Schaumbourg-Lippe, pour cinq ans, le 20 octobre 1857 ;

Aux sieurs Cressent et Ce (A.), représentés par le sieur Paccard (P.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 décembre 1857, pour la composition d'une liqueur, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 décembre 1857 ;

Au sieur Martin (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1858, pour un système de construction de ponts pour chemins de fer, routes, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 janvier 1858 ;

Au sieur Gautrot (P.-J.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 12 février 1858, pour un appareil appelé : Tente instantanée, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 décembre 1857 ;

Au sieur Gobert (G.), meunier à Cureghem sous Anderlecht, un brevet d'invention, à prendre date le 13 février 1858, pour un café artificiel ;

Au sieur Mirland (V.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date

le 13 février 1858, pour la fabrication industrielle de la pâte de pulpe de fruits;

Au sieur Guérinot (P.-E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 février 1858, pour des modifications au système d'arrêt instantané de deux convois marchant l'un vers l'autre, breveté en sa faveur, le 31 janvier 1856;

Au sieur Thompson (T.-J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 février 1858, pour des perfectionnements dans l'éclairage au gaz des convois de chemins de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour quatorze ans, le 1er décembre 1857;

Au sieur Piddington (J.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 février 1858, pour des procédés d'agglomération des houilles menues propres à la fabrication des briquettes;

Au sieur Galy-Cazalat (A.), représenté par le sieur de Roy (L.), avocat, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 15 février 1858, pour un système de rails, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 23 janvier 1858;

Aux sieurs Groundwater (W.-L.) et Prince (H.), représentés par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 février 1858, pour des perfectionnements apportés aux pompes, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour quatorze ans, le 11 août 1857;

Au sieur Simart (Y.), représenté par le sieur Thomas (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 février 1858, pour des annonces coloriées dans les journaux;

Au sieur Liouvil (E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 février 1858, pour une disposition de vases à contenir les eaux gazeuses;

Au sieur Michaux (P.), armurier, à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 16 février 1858, pour un système de longuesse mobile applicable aux fusils Lefaucheux et Béringer;

Au sieur Bertrand (J.-P.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 17 février 1858, pour des modifications à la fermeture des fusils du système Lefaucheux;

Au sieur Cornet (F.), directeur de charbonnage, à Quaregnon, un brevet d'invention, à prendre date le 17 février 1858, pour un système de pompe applicable à l'épuisement des eaux de mines;

Au sieur Toynbee (E.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 février 1858, pour un procédé propre à dissoudre et désagréger les laines, crins, cuirs, chairs, etc.;

Aux sieurs Renkin frères, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 19 février 1858, pour un système de *faux-verrin* applicable aux fusils, carabines et pistolets à canons superposés;

Au sieur Van Goethem (V.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet de perfection-

nement, à prendre date le 19 février 1858, pour des modifications apportées aux organes des machines centrifuges, brevetés en sa faveur le 11 avril 1857 ;

Au sieur Sholl (J.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 février 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication ou préparation du papier, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 2 février 1858 ;

Aux sieurs Caton et Bougard, propriétaires de verreries, à Manage (commune de Seneffe), un brevet d'invention, à prendre date le 19 février 1858, pour un creuset de verrerie, à trois compartiments, propre à la fonte et au travail simultané et continu ;

Au sieur Imbert (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 février 1858, pour un procédé d'épuration et de lavage des houilles et des minerais, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 février 1857 ;

Aux sieurs Vallet (L.), et Offrey-Galley (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 février 1858, pour un ensemble de systèmes de machines à perforer et tourner les canons de fusils ;

Au sieur Yerna (V.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 février 1858, pour une addition au genre de *damas* uni de toutes nuances, breveté en sa faveur le 28 avril 1857 ;

Au sieur Aroux (G.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 février 1858, pour des additions au système de culture de la terre et des appareils qui s'y rattachent, breveté en sa faveur le 6 août 1857 ;

Aux sieurs Bouchard et Clavel, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1858, pour un produit destiné à remplacer le minium, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 8 mars 1854 ;

Au sieur Aroux (G.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1858. pour des perfectionnements apportés à la culture des plantes d'automne et du colza, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 février 1858.

AVRIL 1858. BULLETIN TOME 33.—N° 4.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

NOTICE

SUR LES GRUES ET APPAREILS DE LEVAGE

SANS TAMBOUR ET A CHAINE DE GALLE,

SYSTÈME BREVETÉ DE C. NEUSTADT,

Construits dans les établissements DEROSNE et CAIL, à Bruxelles, Paris et Amsterdam.

PLANCHE 6, FIGURE 1.

§ 1er. *Description sommaire du nouveau système appliqué aux grues et appareils de levage.*

Ce système consiste à supprimer le tambour qui, jusqu'à présent, a été employé dans les divers genres de grues et appareils de levage, et à le remplacer par un pignon qui engrène avec une chaîne de Galle, elle-même substituée aux chaînes ordinaires.

Le pignon est enveloppé d'une boite en fonte, qui oblige la chaîne de Galle à s'y engrener exactement et qui la dirige, après son passage sur le pignon, soit dans une gaîne, soit dans un caisson, suivant le genre de l'appareil, de manière à éviter la gêne qu'occasionnerait, pour la manœuvre, la chaîne se développant sur le sol à la sortie de la boite du pignon.

§ 2. *Avantages mécaniques présentés par le système d'appareils de levage sans tambour et à chaîne de Galle.*

1° Sécurité de la chaîne de Galle. — Cette chaîne ne comporte aucune soudure ; sa section transversale présente de nombreux maillons, en tôle au bois, et il n'y a pas à redouter pour elle les vices de matière ou de soudure qui peuvent attaquer profondément, mais d'une manière invisible à l'extérieur, les anneaux d'une chaîne ordinaire. Les chaînes de Galle sont calculées de manière à ne travailler qu'à 8 k°ˢ au maximum par millimètre de section; ces chaînes ne cassent pas brusquement quand on les surcharge, mais préviennent par la rupture successive des maillons et des fuseaux.

2° Travail normal de la chaîne de Galle. — Le pignon à chaîne étant placé dans l'axe de l'appareil de levage, le tirage de la chaîne a lieu dans un même plan, passant par la chaîne, l'axe de cet appareil et le centre du fardeau soulevé; aucun tirage en biais ne peut exister.

Le pignon et les poulies à dents sur lesquels passe la chaîne sont exactement emboîtés par cette chaîne qui y circule sans éprouver le plus léger choc ou soubresaut.

3° Bonne application de la moufle.— La chaîne de Galle pouvant circuler sur des poulies d'un très-petit diamètre, et n'y éprouvant aucun choc, l'application de la poulie mouflée, qui ajoute encore à la sécurité de la chaîne de Galle, peut être faite dans le nouveau système où elle ne présente que des avantages.

4° La longueur de la chaîne de Galle peut être indéterminée. — L'engrènement de la chaîne de Galle, substitué à l'enroulement de la chaîne ordinaire sur un tambour de dimensions limitées, procure l'avantage de pouvoir donner à la chaîne de Galle une longueur indéfinie sans augmenter les proportions de l'appareil de levage et sans diminuer sa puissance ; ainsi, le même appareil peut servir à enlever des fardeaux déposés à fleur de sol ou à les chercher au fond d'un navire ou d'un puits de mine ; il suffit de mettre la longueur de la chaîne en rapport avec le travail à faire.

5° Simplification des engrenages. — Le pignon à chaîne des appareils du nouveau système n'ayant en général qu'un diamètre de 1/3 de celui du tambour des appareils ordinaires, il en résulte que les engrenages des premiers ne sont que le tiers de ceux nécessaires dans les seconds.

6° Simplification du bati. — La réduction considérable des engrenages et la suppression du tambour procurent des réductions notables dans les dimensions du bâti et dans tous les organes des appareils à chaîne de Galle.

7° Facilité de manœuvre et d'entretien. — De la suppression du tambour,

de la simplification des engrenages et de tous les organes de l'appareil, résulte évidemment une réduction dans le poids mort à mettre en mouvement pour la manœuvre, et la suppression d'une notable partie des frottements qui se produisent dans les appareils ordinaires. En somme : une manœuvre plus facile et un entretien plus économique.

8° BONNES CONDITIONS DE RÉSISTANCE DES ENGRENAGES. — Les appareils de levage du nouveau système de 1,500 à 10,000 k^{os} n'ont que deux arbres; les dents des engrenages n'y sont donc soumises à d'autres efforts que ceux résultant des bras des hommes, multipliés par la longueur de manivelle, puisque ces appareils n'ont pas d'arbres intermédiaires. En général, qu'il s'agisse d'élever les fardeaux ou de les descendre au frein, les efforts exercés sur les dents des grandes roues de commande des pignons à chaîne, ne sont que le tiers de ceux auxquels sont soumises les dents des grandes roues de commande des tambours, puisque les rapports entre les diamètres des tambours et des pignons à chaîne pour des engins de même force, sont, comme il a été dit plus haut, de 3 à 1.

§ 3. *Application du système sans tambour et à chaîne de Galle à divers genres d'appareils de levage.*

1° GRUE FIXE A PIVOT FIXE OU TOURNANT. — Les grues de 1,500 à 10,000 k^{os} inclusivement ne comportent que deux arbres; les grues au-dessus de 10,000 et jusqu'à 30,000 k^{os} n'en ont que trois. En général les grues ordinaires ont trois arbres pour 6 tonnes, 4 pour 10 tonnes et 5 pour 20 et 30 tonnes.

Malgré cette grande simplification dans les engrenages, les nouvelles grues présentent toujours de bonnes conditions comme force à appliquer aux manivelles. Cette force est de 10 k^{os} pour les grues de 1,500 k^{os}, de 20 k^{os} pour celles de 3 et 6 tonnes, et de 40 k^{os} pour celles de 10, 20, 25 et 30 tonnes.

Les grues fixes à pivot fixe présentent un grand avantage sur les grues à pivot tournant, parce que l'on évite les puits de fondation qui se remplissent d'eau, et qui rendent difficile, sinon impossible, le graissage du pivot. C'est pourquoi nos études ont porté plus particulièrement sur le mode de grue à pivot fixe, bien qu'il soit plus coûteux en apparence que celui à pivot tournant. Toutefois, le système à chaîne de Galle s'appliquerait tout aussi bien, avec des avantages non moins appréciables, aux grues à pivot tournant, soit en fonte, soit en bois, avec flèche en bois ou en tôle.

2° GRUE ROULANTE A CHARIOT. — La suppression du tambour permet de donner des dimensions très-exiguës au chariot et, par suite, de diminuer la largeur de la partie supérieure du bâti en charpente, ce qui contribue à lui donner de la stabilité sur la voie. Le chariot est en fonte; les chariots en bois se disloquent au bout d'un court service.

3° Grue roulante a pivot. — La suppression du tambour et l'emploi de la chaîne de Galle qui permettent de diminuer si notablement les dimensions des engrenages et du bâti, sont des avantages très-importants dans la construction des grues roulantes à pivot. En effet, pour ce genre de grue, il convient d'avoir peu de matière dans la partie supérieure de l'appareil et de reporter tout le poids dans la partie inférieure pour lui donner de la stabilité sur les rails.

4° Grues pour le levage des locomotives. — Le système de pignon et de chaîne de Galle s'applique très-heureusement encore aux grues d'atelier, pour le levage des locomotives. Actuellement ces appareils sont munis de cordes dont l'usure est très-prompte et qui nécessitent un coûteux entretien.

§ 4. *Avantages pécuniaires résultant de l'application du nouveau système.*

Indépendamment des avantages pécuniaires obtenus par la manœuvre plus facile des nouveaux appareils, et de ceux résultant des chances moins nombreuses d'accidents, il faut mentionner un avantage immédiat. Les nouveaux appareils, par suite de leur simplification, sont moins lourds que les appareils ordinaires, et peuvent être établis à moindre prix.

Voici les poids comparatifs des grues ordinaires fixes à pivot fixe, et des grues de même espèce, mais sans tambour et à chaîne de Galle.

	SYSTÈME SANS TAMBOUR.	SYSTÈME ORDINAIRE.	OBSERVATIONS.
Grue de 3 tonnes. .	3,000 k.	4,000 k.	Tous ces appareils ont été supposés avec flasques et pivots en fonte, et flèches en tôle, le pivot fixe, poids des chaînes compris. Les poids des grues ordinaires ont été obtenus en faisant la moyenne du poids des divers modèles de grue des meilleurs constructeurs.
Grue de 6 tonnes. .	4,400 »	6,000 »	
Grue de 10 tonnes. .	6,200 »	10,000 »	
Grue de 20 tonnes. .	14,000 »	19,000 »	

Des économies analogues sont obtenues par la suppression du tambour dans tous les autres appareils de levage.

§ 5. *Inconvénients des grues et appareils de levage à tambour et à chaîne ordinaire, évités par le système* Neustadt.

1° Peu de sécurité de la chaîne ordinaire a anneaux. — Malgré les soins apportés dans le choix du fer et la vérification des soudures; malgré les épreuves auxquelles on soumet les chaînes avant leur mise en service, des défauts de soudure et de matière passent presque toujours inaperçus, et les chaînes se rompent à l'emploi, sous des charges inférieures à celles des épreuves.

2° TRAVAIL NORMAL DE LA CHAÎNE ORDINAIRE. — A l'origine et à la fin de l'enroulement sur le tambour, la chaîne tire en biais; il en résulte des chocs, soit au passage de la chaîne dans la poulie de flèche, soit à l'enroulement sur le tambour. La chaîne se coupe dans les cannelures des tambours.

Les anneaux des chaînes, surtout dans les appareils puissants, épousent la forme des tambours et des poulies et deviennent successivement concaves ou convexes; d'où il résulte une cause énergique de rupture. Enfin l'application de la poulie mouflée qui pourrait ajouter à la sécurité de la chaîne, exige, dans le système ordinaire, des poulies d'un grand diamètre diminuant la hauteur sous flèche, et occasionne des frottements considérables ou la rupture des poulies. En somme, cette application est plutôt un inconvénient qu'un avantage.

3° LE TAMBOUR NE PEUT ENROULER QU'UNE LONGUEUR DÉTERMINÉE DE CHAÎNE. — Aux inconvénients présentés par le tambour au point de vue de la sécurité de la chaîne, il faut ajouter cet inconvénient grave qu'il ne peut recevoir qu'une longueur déterminée de chaîne, car son diamètre et sa longueur ne sauraient prendre de trop grandes dimensions sans nécessiter une série considérable d'engrenages et un bâti susceptible de recevoir le tambour volumineux, et les engrenages nécessaires pour le mouvoir. La chaîne d'un appareil de levage ne peut être allongée, sans modifier son tambour, ce qui n'est pas toujours possible, et, en tous cas, sans diminuer la puissance de cet appareil.

4° RUPTURE DES DENTS D'ENGRENAGE. — Par suite du faible rapport qui existe entre les rayons des tambours et ceux des grandes roues qui les commandent, les efforts exercés sur les dents de ces roues sont considérables et leur rupture fréquente.

Le système de grues dont nous venons d'énumérer les avantages et que nous offrons à l'industrie, a déjà reçu de nombreuses applications dans de grands établissements industriels et particulièrement dans les ateliers et sur les voies des principaux chemins de fer français, où il est généralement apprécié.

Il est également appliqué dans quelques ports de mer pour le chargement et le déchargement des navires.

Enfin nous engageons MM. les ingénieurs, chefs d'établissements industriels et toutes personnes compétentes à venir s'assurer par eux-mêmes des avantages indiqués, en visitant, soit nos ateliers de Molenbeek-Saint-Jean, soit ceux de nos maisons de Paris ou d'Amsterdam, où des grues de diverses forces du système ci-dessus sont installées comme spécimen.

J.-F. CAIL, HALOT ET COMPAGNIE,
INGÉNIEURS-MÉCANICIENS,
Rue Derosne, faubourg de Flandre, lez-Bruxelles.

FILIÈRES A COUSSINETS COUTEAUX,

Par MM. DANDOY-MAILLIARD, LUCQ et Cie, à Maubeuge.

PLANCHE 6, FIGURES 2 A 6.

Les filières présentent divers inconvénients qui résultent, en général, de ce que la matière, au lieu d'être coupée ou incisée, est refoulée, de ce que les copeaux, alors qu'elle est coupée, s'échappent difficilement, et s'opposent à un achèvement du travail; enfin, en ce que tous les pas des coussinets travaillant ensemble, l'action en est plus lente, moins correcte.

Les auteurs ont évité ces divers inconvénients dans les filières pour lesquelles ils se sont fait breveter le 19 avril 1856, et dont la construction est indiquée dans les *fig.* 2 à 6 de la *pl.* 6.

La *fig.* 2 est un plan, vu en dessous, d'un modèle de filière.

La *fig.* 3 est une section verticale passant par l'axe de la filière.

La *fig.* 4 est le plan de la filière vu par dessous.

La *fig.* 5 est une section de l'ensemble des coussinets à une plus grande échelle.

Enfin, la *fig.* 6 indique le tracé géométrique des coussinets, également à une plus grande échelle.

Ces diverses figures indiquent que la nouvelle filière est toujours pourvue de deux coussinets A et A', accusant la forme conique, et assemblés dans le corps B de la filière, au moyen d'une rondelle C, fixée au corps même au moyen de vis *c*, à tête fraisée. Cette rondelle, dans les filières de petite dimension, a pour objet, non-seulement d'assembler les coussinets, mais encore de servir de guide au boulon à tarauder, qui, par son aide, se maintient toujours en position verticale pendant le taraudage.

Dans les filières de plus grande dimension, alors qu'il s'agit de forts boulons, le guide accuse une forme toute spéciale, ainsi qu'on l'indique dans la *fig.* 5. Ici, c'est une platine C', percée d'une ouverture circulaire, et portant deux branches recourbées d'équerre, disposées de telle sorte qu'elles éloignent le corps de la platine des coussinets. Cette pièce-guide est attachée au corps de la filière par les vis C.

Ainsi qu'on le reconnaît plus particulièrement par la *fig.* 6, les filets des coussinets sont coupés progressivement suivant une surface conique, dont

la différence des rayons extrêmes *ab* et *a' b'* est un peu plus grande que la profondeur des filets a^2. Le boulon D est amené de forge, à peu près au diamètre extérieur du taraudage, un peu plus cependant; il est présenté comme on le voit *fig.* 6; de façon qu'au premier tour de la filière elle commence à creuser le premier filet; au second tour, ce même filet est creusé plus profondément, tandis que le second filet est seulement tracé, et ainsi de suite progressivement jusqu'à parfait achèvement.

Pour donner aux coussinets une action tranchante, et permettre le dégagement des copeaux, quatre entailles verticales *d* ont été pratiquées dans les coussinets, de telle sorte que l'action qui s'opère dans le taraudage avec ces filières, est évidemment analogue à celle d'un crochet de tourneur, agissant d'une manière progressive. Les pas du filet sont donc accusés nettement, sans mâchures ni refoulures; avec moins d'échauffement, et, par suite, peu ou point de déplacement des molécules.

Les avantages de ce système sont surtout très-marqués au point de vue de l'économie; la rapidité de l'exécution par ces filières est telle, que, dans le même temps, on peut faire deux tiers de travail en plus qu'avec les filières ordinaires, en obtenant, comme on peut le voir, des résultats beaucoup plus satisfaisants. (*Génie industriel.*)

NOUVEAUX FREINS D'ÉCROUS,

PAR MM. TAILLEFER ET Cie, A PARIS.

PLANCHE 6, FIGURES 7 A 10.

On connaît les sérieux inconvénients du desserrage des écrous dans toutes les machines en général, et plus particulièrement dans celles dont les organes sont animés de vitesse hors ligne; aussi, pour y remédier, a-t-on cherché divers moyens, entre autres celui bien connu, de placer deux écrous au-dessous l'un de l'autre; cependant, malgré cette précaution, on est encore obligé d'y ajouter une goupille, laquelle nécessite l'adoption des rondelles chaque fois qu'il y a usure entre les deux coussinets; ceci se répète assez souvent dans toute espèce de serrage à frottement, et surtout dans les colliers d'excentriques de locomotive.

Une autre disposition, généralement employée pour le montage des pistons, par exemple, consiste dans l'application d'une plaque de tôle découpée pour le passage de la moitié de la tête de l'écrou. Ces plaques, qui servent de frein, ont l'inconvénient de nécessiter des têtes d'écrous plus hautes, et ne permettent pas de serrer moins d'un sixième de tour, tandis que par le nouveau système on obtient une division d'un vingt-quatrième et même davantage, si on le juge nécessaire, ce qui permet de rapprocher à volonté le piston du plateau, et, par suite, d'éviter la perte de vapeur occasionnée par la construction imparfaite des freins actuels.

Ce système sera avantageusement employé aussi dans les tiroirs de distribution de machine servant à régler les introductions de vapeur et en général sur tous les agents mécaniques mobiles dont le mouvement répété fait desserrer les écrous, tels que bielles, excentriques, pistons, cylindres à vapeur, paliers, boîtes et tiroirs à distribution, etc.

Les *fig.* 7, 8, 9 et 10 de la *pl.* 6, feront convenablement apprécier les nouvelles dispositions dont il s'agit.

Les *fig.* 7 et 8 représentent en projection verticale les côtés d'un palier ordinaire sur lequel le frein d'écrou est appliqué. A droite, l'on a supposé son application dans l'écrou A, et à gauche dans le chapeau B.

La *fig.* 10 est une vue en dessus de la portion du chapeau du palier percé d'un nombre quelconque de trous *a*, dans lesquels vient s'engager l'extrémité inclinée de la petite tige d'acier *b*, placée dans l'écrou indiqué au plan *fig.* 9. Dans ce cas, la construction du système consiste à percer l'écrou d'un trou *c* (*fig.* 7) d'un certain diamètre en rapport avec ses dimensions, et de le continuer plus petit à la partie inférieure, de façon à laisser un retrait contre lequel vient s'appuyer l'embase *b'* ménagée à la tige d'acier *b*.

Le trou *c* est fileté à l'entrée pour recevoir une sorte de petit bouchon *d* qui cache la tige dans l'intérieur de l'écrou, et contre lequel vient s'appuyer le ressort à boudin *e*, lequel a pour but, comme on l'a déjà compris, de faire saillir l'espèce de petit pêne qui termine la tige *b*.

Au moyen de cette combinaison, quand on serre l'écrou, et qu'à cet effet, on le tourne dans le sens convenable, le plan incliné du pêne glisse et remonte en comprimant le ressort des trous *a* à la surface du chapeau ; mais une fois serré, il ne peut plus se desserrer, parce que le pêne engagé dans l'un des trous présente la partie droite dans le sens du desserrage.

Dans la combinaison indiquée *fig.* 8, le résultat est exactement le même, la différence existe seulement dans la construction. Ainsi, on remarque par le plan F, vu en dessous de l'écrou, *fig.* 9, qu'au lieu que ce soit la pièce fixe qui soit percée d'une série de trous *a'*, c'est l'écrou A' qui les porte.

Le chapeau du palier, ou de toute autre pièce sur laquelle le système est

appliqué, est percé d'un trou *c'* perpendiculaire à l'axe du boulon, lequel vient en rencontrer un autre c^2 parallèlement à celui-ci. Deux tiges d'acier b^2 et B^2 sont placées dans ces trous et viennent se rencontrer à l'intersection des deux plans inclinés, de façon que la tige horizontale soulève celle verticale par l'action du ressort à boudin *e'*, le pêne *b* peut alors fonctionner et pénétrer dans les trous de l'écrou A', exactement dans les mêmes conditions que celui de la disposition précédemment décrite. (*Idem.*)

APPLICATION DE L'AIR ET DU GAZ

POUR EXTRAIRE LES CORPS PESANTS DU FOND DE L'EAU,

PAR M. VIOTTI, À VERCEIL (PIÉMONT).

PLANCHE 6, FIGURES 11 ET 12.

L'on sait combien il est souvent difficile d'extraire du fond de l'eau les corps lourds qui y sont tombés, et surtout alors qu'il s'agit de les recueillir dans des parties assez éloignées du rivage. L'auteur a imaginé un procédé fort simple, très-naturel et qui doit immanquablement produire un très-bon résultat. Il s'agit d'attacher, par les moyens déjà connus, au corps que l'on veut soulever du fond de l'eau, un ballon, soit en cuir, soit en caoutchouc d'où l'air a été extrait. Ces ballons sont munis d'un tube en caoutchouc au moyen duquel l'on peut introduire dans le ballon, soit de l'air, soit du gaz hydrogène. Ce ballon ainsi gonflé tendra naturellement à s'échapper du liquide et à remonter à sa surface, en développant ainsi une certaine force ayant pour effet de soulever le poids et de l'amener à la surface de l'eau, puis à la rive où il doit être alors complétement sorti du liquide.

Ce système a été indiqué dans les *fig.* 11 et 12 de la *pl.* 6. Le poids P à soulever a été attaché au moyen des cordes *a, b, c* qui viennent se réunir à un tube métallique A, assemblé convenablement au ballon B. Ce tube est muni d'une tubulure *e* dans laquelle s'engage le tube en caoutchouc *c* qui doit conduire l'air ou les gaz dans l'intérieur du ballon.

L'on comprend qu'à un même poids l'on peut atteler plusieurs appareils

de ce genre et arriver ainsi à vaincre la résistance du poids à soulever, quelque volumineux qu'il puisse être.

Ce procédé peut avoir actuellement une meilleure application par suite des moyens connus d'aller attacher les cordes aux corps immergés et dont le principal est l'adoption des costumes à plongeurs, dont on fait en ce moment un si fréquent usage dans les constructions hydrauliques.

(*Idem.*)

FOUR A CUIRE LE PLATRE,

Par M. COVLET, a Paris.

PLANCHE 6, FIGURE 13.

L'on sait que les procédés ordinaires pour opérer la cuisson du plâtre consistent à construire, sous un hangar, des voûtes formées des morceaux les plus gros de gypse extrait des carrières à plâtre, et à compléter les voûtes par les petits fragments.

L'on fait ensuite du feu sous les voûtes ainsi formées, pendant un certain temps, puis on bouche les ouvertures avec du plâtre en poudre, et on laisse refroidir le tout.

On comprend qu'avec cette disposition la cuisson doit être inégale ; les parties les plus rapprochées sont naturellement les plus cuites, ou même trop cuites comparées à celles formant le revêtement extérieur de la voûte.

Pour remédier à cet inconvénient, l'on dit que le tout mélangé convenablement donnera une moyenne appréciable ; c'est partir d'un faux raisonnement, d'autant plus que le mélange parfait est très-difficile, d'où il suit que le plâtre qui n'a pas été recuit à point ne forme pas un corps assez solide ; s'il a trop de cuisson, à l'emploi il est trop sec et perd de sa dureté.

Il y a donc une grande importance à faire emploi de plâtres parfaitement cuits.

Ce qui vient d'être dit s'applique plus spécialement aux gros plâtres; la cuisson des menus plâtres ou poussières présente de grandes difficultés.

Le four imaginé par M. *Covlet* permet, non-seulement une cuisson convenable des plâtres en gros morceaux, mais encore des poussières les plus menues.

cylindre supérieur ainsi que la flamme ; puis cette dernière rentre dans le cylindre par suite du jeu de la tirette ou registre J, adapté au corps de la cheminée O. Ce registre étant fermé oblige la flamme à passer par le tuyau O' et à parcourir le premier cylindre pour repasser par le tuyau d'appel O^2.

L'on comprend que, d'après sa construction, cet appareil puisse être appliqué à la cuisson des engrais en général, tels que ceux de sang, de viandes, de tripailles, etc.

Pour cette cuisson, la tôle ou le fer peuvent être plus avantageusement employés à la confection des cylindres sous le point de vue économique, comme étant meilleurs conducteurs du calorique.

A l'égard des substances autres que le plâtre ordinaire ou à la limousine, telles que le plâtre fin pour figuristes, sculpteurs, modeleurs, etc., et la chicorée, les légumes secs; elles peuvent être cuites par le même système dans des vases en terres réfractaires, évitant, par leur nature même, de tacher les plâtres ou de communiquer un goût aux autres substances mises en dessiccation. Rien d'ailleurs ne s'oppose à l'emploi, pour la dessiccation ou la cuite du plâtre ordinaire, des cornues ou cylindres en terres réfractaires.

(*Idem.*)

ROBINETS,

Par M. Chrétien MORAND.

PLANCHE 6, FIGURES 14 ET 15.

Les robinets métalliques ordinaires exigent, pour fonctionner convenablement, le contact intime de deux surfaces rodées l'une sur l'autre avec le plus grand soin. Or, l'eau ou les liquides quelconques tiennent en suspension des corps étrangers plus ou moins durs, formant interposition entre les surfaces et par suite les rayant facilement, d'où résultent les écoulements successifs des liquides. Cet état de choses conduit aussi au soulèvement graduel de la clef des robinets, et que, dans cet état, il se produise, à la suite d'un écoulement rapide, ce que l'on nomme un coup de fouet, la clef du robinet saute naturellement hors de son boisseau.

Le nouveau robinet indiqué dans les *fig.* 14 et 15, *pl.* 6, évite ces inconvénients des robinets ordinaires. Cette coupe verticale présente d'abord un

manchon d'assemblage *a*, portant, d'une part, un fort empatement permettant l'ajustage avec la conduite d'eau ; d'autre part, deux refouillements taraudés a' et a^2, ce dernier recevant une douille *b* par le taraudage b'.

Cette douille *b* est taraudée en b' pour recevoir, par un ajutage taraudé b^2, une pièce *c*, percée d'ouvertures latérales c', et d'une ouverture centrale *d*, dans laquelle pénètre la tige de la soupape *e*. Cette soupape est, comme on voit, guidée, et par la tige ronde s'engageant dans l'ouverture *d*, et par une partie rectangulaire e' pouvant se mouvoir dans deux glissières *f*, faisant corps avec la pièce *b*, laquelle porte également un rebord *i*, formant le siége de la soupape, qui est garnie, pour ce contact, d'une rondelle de caoutchouc fermant hermétiquement la communication du robinet avec la conduite. Cette soupape est soumise à l'effet d'un ressort à boudin agissant dans la boîte *c*, et se ferme également sous l'influence de la chasse de l'eau.

Ce premier corps *a* du robinet fait jonction avec une deuxième partie *g*, au moyen de la douille taraudée g'. Ce corps *g* est percé d'une ouverture dans laquelle se meut d'ordinaire une soupape *h*, formée de rondelles de cuir ou de caoutchouc. La soupape *h* est fixée à une tige *i*, portant une vis *m* à plusieurs filets, se mouvant dans un écrou g^2, venu de fonte avec la pièce *g*. La tige *i* traverse un stufbox *j*, pour se terminer par une poignée à branches *k*.

Le deuxième corps *g* est enfin muni d'un tuyau de dégagement *l* pour l'échappement du liquide. Les joints ou jonctions des diverses pièces sont garnis de rondelles en caoutchouc qui les rendent tout à fait étanches ; ces rondelles sont indiquées en *o* dans ces diverses parties.

Le jeu et les diverses fonctions de ce robinet se comprennent facilement. En effet, si, au moyen de la poignée *k*, l'on fait déplacer la soupape *h*, l'extrémité i' de la tige *i* de cette soupape vient presser contre la queue e' de la soupape *e*, et, par suite, comprime le ressort à boudin placé dans le vase *c*, ce qui oblige la soupape *e* à sortir de son siége et laisse tout passage à l'eau. Il faut, pour que l'eau ait un écoulement continu, maintenir la poignée en position convenable, car, aussitôt que l'on cesse cette action, celle du ressort agit pour fermer les soupapes. On comprend qu'on peut disposer un arrêt quelconque pour maintenir la poignée en arrêt.

Le grand avantage de cette disposition est d'avoir deux parties molles, en cuir ou en caoutchouc, en contact avec des fermetures métalliques, dont l'une, le siége *i*, offre assez peu d'espace de pose pour qu'aucune ordure ne puisse y adhérer et former obstruction ; la deuxième soupape étant assez convenablement compressible pour céder sous l'effet d'une légère obstruction.

L'auteur évite également les coups de fouet, dont l'effet est désastreux, en fermant assez convenablement la partie de la pièce *b*, et en faisant les ouvertures c' assez grandes pour que le liquide s'y introduise latéralement, et ait

ainsi perdu son action brusque, qui, du reste, est maintenue en respect pa deuxième soupape. (*Idem.*)

SOUS-TRAIT DE MEULES.

PLANCHE 6, FIGURE 16.

Les agriculteurs ont reconnu de tout temps la nécessité de mettre en meul à l'air libre, les blés, coupés quelquefois un peu verts; le grain achève de se mûrir, en se remplissant, et acquiert au bout d'un certain temps qualités qu'il n'aurait pas eues sans cela. Cette pratique si sage est seulement en usage aux champs, mais encore dans la ferme. Or les meul malgré l'avantage signalé ci-dessus, ont un grave inconvénient, c'est de n' pas à l'abri de l'humidité du sol, et surtout à l'abri de la vermine, cause notables préjudices.

Pour obvier à ces divers inconvénients, on a adopté en Angleterre appareils fort simples, que l'on nomme des sous-traits. Ils se composent, qu'on l'indique dans la *fig.* 16 de la *pl.* 6, de deux cercles en fonte A réunis à un centre commun C, au moyen de rayons en fer *a*. Ce système est porté par un certain nombre de pieds en fonte *c*, à large empatement de et terminés, à leur partie supérieure, par une espèce de timbre d'bord ainsi que l'indique la *fig.* 16. L'on comprend que les rongeurs surtout pourront jamais franchir cet espace pour arriver aux gerbes.

Cette construction fort simple aura donc le double avantage de défe le blé des attaques de la vermine, et de permettre la libre circulation de sous la meule.

Elle est d'une exécution très-simple en elle-même, et peut encore être plifiée par l'emploi de matières moins coûteuses que la fonte, en faisant seulement de cette matière pour les pieds, et en employant le bois pou corps même du sous-trait. (*Idem.*)

OUTILS DE TOUR,

PAR M. F.-W. WILSON.

PLANCHE 6, FIGURES 17 ET 18.

M. *Wilson* propose pour tourner et couper le bois deux nouveaux outils dont nous allons donner la figure et la description.

Le premier de ces outils, représenté en coupe dans la *fig.* 17, *pl.* 6, est une gouge circulaire qui consiste en un tube d'acier *a*, taillé en biseau sur toute sa périphérie à l'une de ses extrémités *b*, de manière à former un tranchant qu'on présente au bois à couper *c* placé sur le tour de la même manière que la gouge ordinaire. Cette gouge, qui, dans les tours mécaniques, doit pouvoir tourner sur son axe et présente une grande étendue de tranchant, n'a pas besoin d'être enlevée aussi souvent pour être affûtée que les outils ordinaires; en la tournant légèrement quand on trouve qu'elle ne coupe plus avec la netteté voulue, on a constamment un tranchant affûté à sa disposition jusqu'au moment où l'outil a fait un tour entier. Cet outil, du reste, est facile à affûter, mais on doit lui donner un certain diamètre pour que le copeau puisse y passer librement.

Le second outil représenté dans la *fig.* 18 est un ciseau circulaire qui se compose d'un disque d'acier *d* taillé en biseau d'un côté pour former un bord tranchant tout autour. Ce disque est monté sur un arbre tournant *a*, et peut être porté sur pointes et poupées ou établi sur chariot pour se mouvoir le long de la pièce de bois *f*. On peut aussi rendre le ciseau immobile et faire tourner le bois; enfin on peut faire tourner l'outil autour du bois et en même temps avancer sur celui-ci. Si l'outil est monté librement sur un arbre ou sur pointes, on doit lui imprimer un mouvement lent de rotation qui amène à chaque instant une nouvelle portion affûtée du tranchant sur le bois, et rien n'est plus facile d'ailleurs que de l'affûter sur place. (*Technologiste.*)

NOUVEAUX RÉGULATEURS DE MACHINES A VAPEUR,

Par M. BOURDON.

PLANCHE 7, FIGURES 1 ET 2.

M. *Bourdon*, ingénieur-constructeur de machines, rue du Faubourg-du-Temple, 74, a imaginé deux régulateurs de machines à vapeur d'une grande simplicité, qu'il a appliqués dans plusieurs usines. Voici en quoi consiste le premier de ces appareils, que le *Bulletin* de la Société industrielle de Mulhouse a publié dans son numéro d'octobre 1857 :

Deux réservoirs cylindriques, de diamètres différents, contenant de l'eau, sont placés verticalement l'un dans l'autre; ils sont disposés concentriquement et communiquent entre eux au moyen d'une ouverture pratiquée à la base du cylindre intérieur, lequel est suspendu sur des consoles boulonnées.

Une espèce de turbine placée sous cette ouverture et dans l'axe des cylindres fait passer dans son mouvement de rotation une partie de l'eau du petit réservoir dans le grand. Il s'établit alors entre les deux capacités une différence de niveau, qui varie nécessairement avec la vitesse de la turbine et qui est accusée par un tube en verre communiquant avec le cylindre enveloppant.

Si l'on transmet le mouvement de la machine à vapeur au ventilateur et qu'on place un flotteur dans le cylindre intérieur, on comprend que ce flotteur, suivant le niveau de l'eau, descendra quand la machine accélérera sa vitesse et remontera, au contraire, dès qu'il y aura ralentissement. Par conséquent, pour régler le mouvement, il suffira de relier le flotteur avec la valve d'introduction de la vapeur ou avec l'appareil qui sert à faire varier la détente.

Les *fig.* 3 et 4 de la *pl.* 7 représentent le régulateur en section verticale et en plan.

A, cylindre extérieur; il est boulonné sur une plate-forme X.

B, cylindre intérieur; trois consoles boulonnées, placées au-dessus et trois au-dessous, servent à l'attacher au cylindre A.

o est l'ouverture par laquelle les cylindres A et B sont en communication.

C, flotteur cylindrique placé dans le cylindre B.

D, tige reliant le flotteur C, soit avec la valve d'introduction de la vapeur,

soit avec l'appareil réglant la détente ; cette liaison se fait au moyen de tringles jumelles E, E, lesquelles traversent le cylindre A au moyen de tubes portés par le cylindre B.

T, Turbine placée dans l'axe de l'appareil et sous l'ouverture *o* du cylindre B.

a, arbre de la turbine traversant le flotteur C et les deux cylindres; son extrémité supérieure, ainsi que l'indique la *fig.* 3, est renfermée dans une boîte à huile en bronze *b*, au fond de laquelle sa tête boulonnée repose sur des rondelles en acier trempé. Par suite de cette disposition, la turbine T est, en quelque sorte, suspendue de telle manière que l'extrémité inférieure de l'arbre *a* ne fait pas pivot et se trouve seulement maintenue dans un coussinet de bois *i*, disposé au fond du réservoir A. M. *Bourdon* emploie, pour ce coussinet, du bois de hêtre qui, par son immersion dans l'eau, acquiert une dureté capable de résister longtemps au frottement auquel il est soumis.

P, arcade en fonte supportant l'arbre *a*, ainsi que les organes qui mettent en mouvement la turbine T ; cette arcade est boulonnée sur le cylindre A.

Q, poulie en fonte recevant, à l'aide d'une courroie, le mouvement de la machine à vapeur.

R, roue dentée conique, calée sur l'arbre de la poulie Q et communiquant le mouvement à la roue S.

S, roue dentée conique, engrenant avec la roue R et faisant tourner la turbine T sur l'arbre de laquelle elle est montée.

V, ouverture munie d'un bouchon par laquelle on introduit l'eau dans l'appareil.

Dans la *fig.* 3 on suppose l'appareil en mouvement et le niveau de l'eau est indiqué dans les cylindres A et B par les lignes ponctuées N et N'.

Z est le tube qui indique le niveau de l'eau dans le cylindre A, avec lequel il est en communication par le bas.

Le déplacement total du flotteur est de 11 décimètres cubes environ ; il est équilibré de manière à être immergé de moitié. Il en résulte que sa puissance, mesurée à la tringle D, peut atteindre 5 kilogr. 1/2 lorsqu'il sera, par suite des variations du niveau de l'eau, complétement immergé ou complétement émergé.

Il est facile de construire des appareils plus puissants en augmentant le volume du flotteur.

Le régulateur que nous venons de décrire tient peu de place; par suite de sa simplicité, il est d'un prix peu élevé et n'est pas sujet à se déranger.

On peut, et c'est là certainement un des grands avantages de ces appareils, les rendre plus ou moins sensibles en diminuant ou en augmentant les diamètres des vases sans changer les dimensions du flotteur ni de la turbine.

Le volume de l'eau sur laquelle agit la turbine changeant par ce seul fait, il en résulte que, dans un appareil contenant un plus grand volume d'eau, la différence du niveau variera moins rapidement lorsque le moteur accroîtra ou diminuera sa vitesse, et que, dès lors, l'action du régulateur sur la machine sera moins instantanée.

Ces considérations ont amené M. *Bourdon* à construire, en dernier lieu, un appareil beaucoup plus sensible que celui que nous venons de décrire. Ce nouveau régulateur, dont le jeu peut être facilement compris sans le secours d'une figure, est fondé sur l'emploi combiné de la force centrifuge et de la vitesse d'impulsion appliquées à soutenir une colonne d'eau à une hauteur qui varie proportionnellement à la vitesse du moteur dont on veut régulariser la marche.

Il se compose d'un réservoir rectangulaire rempli d'eau, sur lequel est fixée une arcade en fonte servant de support à un arbre vertical qui tourne librement dans deux coussinets.

A la partie inférieure de cet arbre est attaché un vase cylindro-conique en cuivre fermé de toutes parts, excepté à sa partie inférieure, qui est en communication constante avec le réservoir. C'est ce vase qui fait lui-même fonction de turbine, et pour augmenter l'action centrifuge il renferme, dans sa région de plus grand diamètre, un diaphragme horizontal percé au centre et garni, sur ses deux faces, de lames minces disposées en rayons.

Sur le fond du réservoir est fixé un tuyau qui, d'une part, pénètre au milieu du vase de cuivre et se recourbe tangentiellement à sa circonférence, tandis que son autre extrémité aboutit à une colonne creuse en cuivre, plongeant dans le réservoir et surmontée d'une cuvette dans laquelle se trouve un flotteur.

Cela posé, voici comment l'appareil est mis en jeu : supposons l'eau dans le réservoir, ainsi que dans la colonne de cuivre où le niveau s'élève à la même hauteur; on commence par amorcer le vase cylindro-conique en aspirant l'air par un petit robinet placé sur le couvercle. Cette manœuvre est faite une fois pour toutes et n'a pas besoin d'être renouvelée.

Une disposition d'engrenages, avec poulie et courroie, analogue à celle qui est indiquée dans le premier appareil, transmet au vase cylindro-conique un mouvement giratoire dont la vitesse est, par conséquent, en relation constante avec celle du moteur.

Dès la mise en mouvement, l'eau entrée dans le vase, entraînée par l'adhérence moléculaire et par l'action des lames du diaphragme intérieur, se met elle-même en mouvement et prend à peu près la vitesse du vase lui-même. Bientôt, en vertu de cette vitesse et de l'action compressive due à la force centrifuge, elle tend à se précipiter dans le tuyau tangent à la circonférence

du vase et dont l'orifice se présente en sens contraire de la direction de son mouvement.

Ce tuyau, communiquant avec la base de la colonne de cuivre, y refoule l'eau jusqu'à ce que l'équilibre s'établisse entre la puissance de compression de la pompe centrifuge et la charge due à la colonne d'eau soulevée. Si le mouvement de la machine à vapeur se ralentit, le poids de la colonne d'eau devient prépondérant, son niveau supérieur s'abaisse et le flotteur descend de la même quantité. Au contraire, lorsque le mouvement s'accélère, l'action compressive de la pompe tend à augmenter la hauteur de la colonne d'eau, et le flotteur se relève de la même quantité. Enfin, si la vitesse reste invariable, le niveau de l'eau se maintient à une hauteur constante. Or ces variations de niveau étant exactement suivies par le flotteur, et ce flotteur étant relié par un levier à la valve d'émission de la vapeur ou à la came de détente de la machine, il s'ensuit que la vitesse de mouvement sera parfaitement régularisée.

Ce régulateur occupe moins de place que le précédent ; bien que de date récente, il est déjà appliqué dans quelques usines, et notamment à la manufacture d'Aubusson. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

Rapport fait par M. BENOIT, à la Société d'Encouragement,

SUR LES MEULES A ÉMOUDRE ÉVIDÉES

DE M. PICARD FILS, A FONTENOY-LE-CHATEAU (VOSGES), ET A PARIS, CHEZ M. BRÉVAL, MÉCANICIEN, RUE CHASTILLON, 22.

PLANCHE 7, FIGURES 3 ET 4.

Messieurs, M. *Picard* fils, fabricant de meules, à Fontenoy-le-Château, département des Vosges, a fait, pour les meules à émoudre, ce que M. *Gosme* a exécuté pour les meules des moulins à farine ; il en a évidé le centre, les a réduites à leur partie effectuant le travail utile que l'industrie des métaux demande à ces agents énergiques, ce qui lui a permis de les composer d'un assemblage annulaire de plusieurs blocs ou voussoirs de pierre, assortis de manière à posséder les mêmes qualités et à convenir au travail particulier auquel on les destine.

On conçoit que des meules ainsi formées puissent avoir un diamètre et une épaisseur voulus, et qu'il soit possible d'en construire de dimensions qu'on ne saurait donner aux meules faites d'un seul bloc de grès.

Jusqu'à présent, l'évidement des meules de M. *Picard* a été occupé par deux sortes de roues en fer coulé, ayant des bras à nervures, ajustées et fixées à distance, par des clavettes, sur un arbre en fer forgé. Les jantes de ces roues ont des formes symétriques telles, que leur ensemble constitue une espèce de gorge annulaire dont la section transversale dessine une queue d'aronde, ayant sa partie étroite à la périphérie.

C'est dans cette gorge que les pieds des blocs de grès, dont la meule est formée, taillés suivant le même profil, sont serrés et maintenus comme s'ils étaient pris dans les mâchoires d'un étau, au moyen de boulons de serrage placés parallèlement à l'arbre de la meule. Dans les meules de 2^{m},33 de diamètre, par exemple, six boulons sont placés à la naissance des bras, six à leurs extrémités, et six autres dans des oreilles ménagées à l'intérieur des jantes, dans l'intervalle des bras.

Votre rapporteur s'est d'ailleurs assuré, en examinant une meule de M. *Picard* fils, fonctionnant dans le grand atelier d'émoulage de M. *Mathieu*, rue Saint-Ambroise-Popincourt, 15, que ce que l'on aurait pu craindre ne se réalise heureusement pas; à savoir que les joints des blocs de grès de la périphérie de telles meules y donnassent naissance à des flaches analogues à celles que les roues des véhicules produisent dans les joints des pavages en gros pavés de grès des rues de la capitale. En effet, une roue que M. *Mathieu* utilise à sa grande satisfaction, qui a 2^{m},30 de diamètre, 0^{m},30 de largeur de table, et qui effectue 135 révolutions par minute, a conservé sa rondeur pendant les trente journées de travail de douze heures qu'une première garniture de grès a pu blanchir des carreaux et grosses limes de carrossier qui, vu leur peu de largeur, sont les pièces pouvant le plus facilement occasionner des épaufrures.

Une meule ordinaire, d'un seul bloc, de 2^{m},20 de diamètre et de 0^{m},20 de large n'a été aussi entièrement usée qu'après trente jours d'un semblable travail; mais elle coûte 115 francs, tandis que la garniture de M. *Picard* ne se vend que 80 francs.

Cette première garniture, usée jusqu'à 1 centimètre de la jante métallique qui la maintenait, a été remplacée par une autre qui fonctionne aujourd'hui. Deux hommes seulement ont opéré cette substitution en huit heures de travail, tandis que le montage d'une meule ordinaire exige le concours de six hommes pendant trois heures.

Ce remplacement de la garniture des meules de M. *Picard* sera désormais rendu plus facile encore par une nouvelle disposition donnée à leur noyau

métallique. Au lieu des deux croisillons en fonte qui le constituent, il n'y en aura plus qu'un, et, ainsi que le montre le dessin remis par M. *Bréval*, chargé de la construction de ces meules, le côté de la queue d'aronde annulaire, opposé à celui fourni par la jante de ce croisillon unique, sera fractionné en segments indépendants, boulonnés avec elle, et pouvant être ainsi enlevés et replacés isolément. Par cette disposition, on évitera les difficultés qu'entraîne actuellement, dans le montage, l'obligation d'opérer simultanément sur tous les blocs ou voussoirs de la périphérie d'une meule; ce travail sera rendu plus facile et par là notablement abrégé.

Les travaux industriels exécutés dans les ateliers de M. *Mathieu* sont de diverses sortes; une machine à vapeur de la force de 50 chevaux, à cylindre horizontal, travaillant de 5 à 6 atmosphères et à condensation, construite par M. *Farcot*, y fournit la force motrice, qui est transmise à deux systèmes d'arbres de couche, par le moyen de deux courroies en cuir de 22 centimètres de largeur sur 1 centimètre d'épaisseur, embrassant un peu plus de la demi-périphérie de deux poulies en bois de $5^{m},10$ de diamètre, fixées sur les bras du volant de la machine, qui effectue 45 révolutions par minute. Cette machine consomme de 28 à 30 mesures de 50 kilog. de charbon, par journée de travail de douze heures, le feu étant mis au foyer une demi-heure d'avance, ce qui ne ferait pas ressortir à plus de $2^{k},50$ le poids du charbon consommé par heure et par cheval.

C'est d'après ces données que, dans la tenue de la comptabilité de l'établissement de M. *Mathieu*, la force nécessaire pour mettre en activité chacune des sept meules d'émoulerie qui y fonctionnent y est réputée pour être celle de deux chevaux et valoir 10 fr. par jour, loyer du local compris. De prime abord, ce résultat paraît être loin de s'accorder avec celui constaté par M. *Maurin*, pour l'aiguiserie de la fabrique d'armes de Châtellerault, où deux meules employées à blanchir les canons de fusil épuisent 10,38 chevaux de force au moteur hydraulique qui les met en mouvement, soit 5,19 chevaux chacune, ce qui est plus de deux fois et demie autant. Sans doute une partie de cette différence de force motrice, épuisée par une meule des deux aiguiseries, doit être attribuée à la différence de longueur des limes et carreaux blanchis chez M. *Mathieu*, et des canons de fusil de la fabrique d'armes; car l'émouleur de ces canons, s'aidant, dans son travail, d'un crochet à l'aide duquel il les manœuvre, exerce sur la périphérie de la meule une plus forte pression que celle due à l'action des genoux de l'émouleur parisien sur les limes et carreaux qu'il blanchit.

Une autre partie de cette différence de force motrice épuisée provient encore de ce que les sept meules de M. *Mathieu* n'ont pas toutes en même temps un diamètre de 2 mètres, comme les meules expérimentées par

M. *Maurin;* quand une de ces meules est mise en service, il y en a une autre dont l'usure a réduit le diamètre à 1 mètre, et qui doit bientôt être remplacée; de telle sorte que le diamètre des sept meules ne doit être réputé que de 1^{m},60 ou des huit dixièmes environ de celui des meules de Châtellerault, ce qui réduit d'autant l'intensité de la résistance d'un même travail industriel.

Mais la cause principale de la différence de force motrice signalée vient de ce que les meules ordinaires de 2^{m},20, employées à Paris, n'effectuent que 135 tours par minute, tandis que les meules de 2 mètres de diamètre de Châtellerault en font 328; car, pour un travail industriel également résistant, les forces épuisées par ces meules doivent être proportionnelles aux vitesses des points de leur périphérie où ce travail s'effectue; c'est-à-dire aux produits de leur diamètre par le nombre de révolutions qu'elles font dans le même temps, produits qui sont ici 297 et 656, nombres proportionnels à 2,34 et 5,19, et qui, vu les remarques précédentes, établissent ainsi une concordance suffisante entre l'estimation précise de M. *Maurin* et l'estimation industrielle admise par M. *Mathieu.* Aussi la courroie motrice de la meule de M. *Picard*, formée d'une seule épaisseur de cuir, n'a que 1 décimètre de largeur, et, comme elle agit sur une poulie de 0^{m},55 de diamètre, fixée sur l'arbre de cette meule, elle n'est animée que d'une vitesse de 233 mètres par minute, ou 3^{m},88 $\frac{1}{3}$ par seconde.

On conçoit que le système de construction des meules d'émoulerie de M. *Picard,* s'il est réalisé dans des conditions convenables de résistance, puisse prévenir les accidents souvent déplorables, occasionnés par les éclats des meules d'un seul bloc de grès dans lequel la cohésion n'a pas été partout suffisante soit naturellement, soit par suite de chocs accidentels, pour résister à l'action de la force centrifuge développée par la rotation rapide qu'on doit leur imprimer. Il est, d'ailleurs, évident que l'on peut diminuer les risques de bris des voussoirs de grès formant la périphérie des meules de M. *Picard,* en obtenant le degré de vitesse que ses points doivent avoir, par une augmentation de diamètre de ces meules, permettant de ralentir, autant qu'on le veut, leur vitesse angulaire de rotation, et d'affaiblir, par suite, leur force centrifuge; à ce point de vue, cette invention, dont M. *Picard* s'est réservé la propriété par plusieurs brevets, mérite les sympathies de la Société.

Quant aux avantages que peuvent en retirer les constructeurs de machines qui emploient le concours des meules pour dégrossir les pièces et ustensiles de fer, afin de diminuer le travail à y faire à la lime, toujours si dispendieux, ils résultent :

1° De la faculté que l'on a d'en composer de blocs de grès d'un grain homogène et d'égale dureté, afin que l'usure en soit uniforme et n'y laisse pas

creuser des facettes nuisibles au travail, et qui mettent quelquefois même une meule ordinaire hors de service, peu de temps après son installation;

2° Des facilités que donne, pour en effectuer le transport et la mise en place, leur division par parties séparées;

3° De la possibilité de remplacer, au besoin, un bloc ou voussoir défectueux par un autre, ce qui économise la perte de ce qui reste à user des autres blocs de la meule;

4° De l'utilisation indéfinie du noyau métallique de ces meules, que l'on peut garnir de nouveaux blocs de grès lorsqu'une garniture est usée;

5° Enfin de la possibilité d'user la garniture d'une telle meule sans être obligé de changer la poulie de l'arbre de couche et, par conséquent, la longueur de la courroie motrice, ce qu'il faut faire nécessairement avec les meules ordinaires, pour ne pas en perdre une trop grande portion centrale.

Par ces divers motifs, votre comité des arts mécaniques m'a chargé de vous proposer:

1° De donner votre approbation aux meules à émoudre de M. *Picard* fils;

2° De remercier cet inventeur de sa communication;

3° D'insérer ce rapport dans votre *Bulletin* avec le dessin de ces meules et une légende.

Signé Benoît, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 8 *juillet* 1857.

Légende descriptive du système de meule évidée, inventé par M. Picard *fils, et représenté planche* 7, *fig.* 1 *et* 2.

Fig. 1. Vue d'une meule évidée dans un plan perpendiculaire à son axe de rotation; cette vue est prise du côté des poulies de commande.

Fig. 2. Section perpendiculaire au plan de la *fig.* 1 et passant par le centre de la meule.

A sont les divers segments de grès formant la meule. Ils ont la forme de voussoirs, et leur intrados, ainsi que l'indique la *fig.* 2, est taillé en queue d'aronde.

Ces segments sont assemblés dans la gorge en queue d'aronde formée par les jantes des deux roues en fer coulé B, B′.

B, B′, roues en fer coulé à jante légèrement convexe et recevant, dans la gorge qu'elles forment entre elles, les queues des différents voussoirs A.

L'une de ces roues B est munie de bras à nervures C, et forme à elle seule la presque totalité de la gorge destinée à recevoir les voussoirs; elle est calée invariablement sur un arbre en fer forgé D.

L'autre roue B′ n'est qu'une simple couronne fermant la gorge de la

roue B; elle est composée de segments en nombre égal à celui des voussoirs A, et les joints sont disposés en regard des joints de ces voussoirs. Cette disposition permet, en cas de changement d'un voussoir, de n'avoir à démonter que le segment correspondant de la roue B'.

Le serrage du système est opéré au moyen de broches boulonnées au nombre de deux par segment.

P, P sont deux poulies de commande fixées sur l'arbre D.

F est la fosse dans laquelle tourne la meule.

(*Idem.*)

LAMINOIRS ACCÉLÉRÉS,

PAR M. SIMMERSBACH, MAITRE DE FORGES A SIEGEN.

PLANCHE 7, FIGURES 5 A 7.

Dans leur ouvrage sur la fabrication du fer, MM. *Flachat, Petiet* et *Barrault* ont décrit un mode de fabrication des fers ronds de petit échantillon qui paraît avoir été appliqué avec succès en Belgique. Depuis cinq années, ce mode de fabrication s'est répandu dans les provinces Rhénanes et en Westphalie, du moins dans le cercle d'Arnsberg, siége de la fabrication du fil de fer, et il existe aujourd'hui beaucoup d'usines portant le nom de *Schnell Walzwerke*, ou usines à laminoirs accélérés, qui s'occupent presque exclusivement de la fabrication de ce fil de fer.

Le principe de la méthode belge consiste à amener par laminage, et en une seule chaude, des fers de 29^{mm},424 à 38^{mm},141 d'épaisseur à celle de 5^{mm},448 à 7^{mm},628, les trains de laminoirs présentant toute espèce de facilité pour introduire une barre d'un laminoir dans l'autre dont les ouvertures opposées sont disposées du même côté.

Les dispositions qui nous sont venues des usines belges ont été avantageusement modifiées dans ces derniers temps dans les laminoirs établis en Allemagne, tant sous le rapport du calibre que dans divers détails. Ces modifications ont porté principalement sur la possibilité de laminer, en travail courant, des barres de plus fort échantillon et d'obtenir une plus grande vitesse et par conséquent une plus grande quantité de produit fabriqué.

Les différences qu'on remarque dans quelques forges westphaliennes con-

sistent, non plus à placer sur une même ligne les laminoirs depuis ceux ébaucheurs jusqu'à ceux finisseurs, mais à séparer les ébaucheurs des autres et à les placer en regard, de façon que le laminoir se compose de deux équipages ou lignes distinctes de cylindres, disposition qui n'a nullement nui à la surveillance attentive de la fabrication. Dans ce dernier mode de construction on donne aux cylindres ébaucheurs une vitesse moindre qu'à ceux du second équipage. L'avantage est d'ailleurs manifeste et résulte de ce que, par un étirage plus lent on détermine dans le fer une plus grande disposition à se souder et à devenir homogène, tandis que le travail ultérieur du laminage devient plus facile et que la qualité du fil laminé y gagne sensiblement.

D'un autre côté, cette disposition a le désavantage que, les cylindres ébaucheurs travaillant avec plus de lenteur, on ne peut arriver à fabriquer la même quantité de produits que par le premier mode. Pour écarter cet inconvénient, et en même temps s'assurer les avantages indiqués ci-dessus, il serait nécessaire de développer davantage le système des cylindres ébaucheurs.

Entrons maintenant dans quelques détails sur les laminoirs accélérés établis d'après ces conditions.

A. DESCRIPTION.

Pour faire fonctionner un laminoir de ce genre, on a fait usage soit de la force de la vapeur soit de celle de l'eau. Dans quelques usines, pour faire marcher les cylindres, à l'exception toutefois des ébaucheurs, on a remplacé les roues hydrauliques par des turbines qui, pendant le travail, impriment à ces cylindres une vitesse de 300 à 330 tours par minute. Les machines exigent un développement de force de 50 à 60 chevaux.

La *fig.* 5, *pl.* 7, est le plan d'un laminoir.

La *fig.* 6, une vue en élévation par devant.

La *fig.* 7, une vue en élévation et du côté du bâti.

Il convient de faire remarquer, relativement à la *fig.* 5, que le four à réchauffer est éloigné de 4 mètres des fondations du laminoir, et que ces fondations ont besoin d'être établies avec beaucoup de soin et d'exactitude. Le mode de construction dépend naturellement des matériaux dont on dispose. Pour pouvoir, dans quelques cas rares, pénétrer sous les cages des laminoirs, on ménage un petit passage dans les fondations mêmes.

Le laminoir consiste en cinq cages et une sixième pour les arbres d'accouplement avec les cylindres nécessaires et l'arbre de raccordement avec la machine qui imprime le mouvement. Dans chacune de ces cages il existe deux cylindres avec calibre l'un au-dessus de l'autre. Un troisième cylindre, qui ne fonctionne que dans le laminoir ébaucheur, est remplacé dans les autres cages par un arbre simple qui sert à transmettre le mouvement aux cylindres.

Dans les finisseurs, il n'y a naturellement que deux cylindres. Chacun des cylindres est disposé entre deux montants fixés par des boulons en fer dans les patins d'une plaque de fondation en fer assujettie et noyée elle-même dans les fondations.

Les montants sont pourvus de coussinets dans lesquels les tourillons roulent comme à l'ordinaire dans des garnitures en laiton. Le train de laminoirs est précédé par un système de trois cylindres F qui comme ceux de laminage roulent entre des montants également fixés sur la plaque de fondation. Ces cylindres d'engrenage sont, au moyen de manchons, en rapport avec les cylindres respectifs de laminage.

A la sortie des cylindres, sont disposés des avant-corps avec ouvertures correspondantes pour pouvoir recevoir les fers laminés. La disposition pour introduire et guider dans le calibre consiste en un bec et deux pièces qui, lorsqu'elles sont placées l'une sur l'autre offrent une cavité centrale de la forme de la barre à laminer et deux saillies ou oreilles au moyen desquelles elles sont maintenues dans une boîte en fer.

Dans tous les cylindres les calibres sont tournés doubles et les petits répétés plusieurs fois parce qu'ils s'usent rapidement. Il est par conséquent nécessaire que les cylindres finisseurs soient en métal dur.

Le mouillage des cylindres s'opère soit au moyen d'une gouttière qui règne au-dessus du train et d'où partent des boyaux qui injectent l'eau sur les tourillons ou bien de tuyaux en fonte qui rampent sous la plaque de fondation, d'où des canons de fusil amènent l'eau aux tourillons. Quant aux calibres, voici les dimensions qui paraissent les plus convenables et qu'on leur donne communément.

I. *Cylindres ébaucheurs;* fig. A.

	Ovale.	Carré.	Ovale.	Carré.
	○○	□	○○	□
Grand axe.	52^{mm},308	38^{mm},141	39^{mm},231	21^{mm},795
Petit axe.	21^{mm},795		15^{mm},256	

II. *Cylindres à calibres ovales;* fig. B.

Grand axe.	25^{mm},975	19^{mm},616	13^{mm},077
Petit axe.	8^{mm},718	6^{mm},538	5^{mm},448

III. *Cylindre à calibres carrés;* fig. C.

Hauteur et largeur.	14^{mm},712	11^{mm},987	8^{mm},718

IV. *Cylindre à petits calibres ovales;* fig. D.

Grand axe.	8^{mm},718
Petit axe.	3^{mm},269

V. *Cylindre finisseur, à calibre rond;* fig. E.

6^{mm},538 à 7^{mm},628

a donc quatre passages à travers les cylindres A, trois par chacun des res B et C, et un par chacun des cylindres D et E, de façon que douze ont néccssaires pour fabriquer du fil de fer rond de 6^{mm},538 à 7^{mm},628. nd on veut laminer des fers carrés d'un plus fort échantillon que 31, il faut naturellement leur donner deux traits de plus à travers les res ébaucheurs. Les massets doivent aussi être proportionnellement urts afin de ménager la force des laminoirs. Sur les montants latéraux ges on a établi des vis de pression avec arrêts pour régler la position indres.

B. POIDS DES PIÈCES DE L'ÉQUIPAGE.

I. *Fonte.*

	Kilogrammes.
1. 4 plaques de fondation.	7,500
2. 12 montants.	7,500
3. 48 coussinets.	1,000
4. 28 manchons.	750
5. 15 arbres d'assemblage.	500
6. 3 cylindres d'engrenage.	400
7. 8 cylindres durs.	1,250
8. 3 cylindres ébaucheurs.	600
9. Conducteurs.	225
10. 10 planches et guides-calibres. . .	500
11. 2 chevalets.	1,500
12. 1 arbre d'accouplement.	500
13. 4 manchons.	250
14. Tuyaux de conduite d'eau.	250
15. 12 chaises à pinces.	25
Total.	22,750

II. *Fer forgé.*

1. 54 boulons filetés de calage.	1,650
2. 12 vis d'ajustement.	250
3. 12 clefs et arrêts.	150
4. 6 petites cisailles à main.	75
5. Canons de fusil pour distribution d'eau.	50
6. Petits outils de forge.	750
Total.	2,925

III. *Bronze.*

1. 12 écrous.	125
2. 74 garnitures de coussinets.	500
Total.	625

Récapitulation.

Fonte.	22,750 kilogr.
Fer forgé.	2,925
Bronze.	625
Au total.	26,300

C. MARCHE DE L'OPÉRATION.

Les barres de fer carré d'une épaisseur de 39^{mm},231, et sortant des laminoirs cingleurs, sont découpées en massets de 5 à 10 centimètres de longueur, qu'on introduit dans un four à réchauffer de construction ordinaire. On prend environ vingt massets, et pendant le laminage on en ajoute dix autres.

Lorsque le fer a acquis le degré de température convenable, on l'introduit dans la première boîte des cylindres ébaucheurs, dans laquelle il pénètre aisément, l'ouvrier aidant un peu. De l'autre côté, un autre ouvrier le saisit et l'engage entre le second et le troisième cylindre des ébaucheurs, opérations qui se répètent de façon que le masset passe quatre fois à travers ces ébaucheurs. Deux ouvriers qui surveillent également les cylindres B et C à calibres ovales et carrés, saissent la verge qui a acquis alors une bien plus grande longueur, la présentent à la boîte en se servant, comme guide ou appui pour cette verge, d'un pieu enfoncé dans le sol de l'usine. De la première boîte des cylindres à calibres ovales, la verge passe dans le premier des cylindres à calibres carrés, puis dans le second des cylindres ovales et le second de ceux carrés, elle revient dans le troisième ovale, puis dans le troisième carré, et au sortir de ce dernier un ouvrier s'empare du fil et l'engage entre le cylindre à petits calibres ovales D, puis le contre-maître l'introduit entre les cylindres finisseurs E à calibre rond qui l'amènent au diamètre de 6^{mm}.538 à 7^{mm},628, et enfin l'enroule sur un tambour creux ou un tourniquet en fer pourvu d'une fente transversale dans laquelle il en engage le bout. Alors il fait tourner ce tambour et envide le fil laminé sur celui qui est déjà fabriqué.

Chaque ouvrier, à partir de la paire moyenne de cylindres, a près de lui une petite cisaille à main pour pouvoir couper les bouts défectueux de la barre et est en outre armé d'une pince de forme appropriée pour saisir le fil.

A raison de la grande vitesse du mouvement de rotation des cylindres, il est nécessaire que les tourillons soient constamment arrosés d'eau pendant le travail afin d'empêcher une élévation de température. Il faut aussi les enduire de suif de temps à autre.

Indépendamment de l'ouvrier réchauffeur et de ses aides, il faut, pour conduire l'opération ci-dessus, 1 contre-maître, 2 ouvriers aux ébaucheurs, 2 aux grands calibres ovales, 1 aux petits calibres ovales, 1 aux finisseurs,

1 ouvrier à tout faire et 1 au tourniquet. Ces ouvriers, après douze heures de travail, sont remplacés par un même nombre.

Voici, en marche régulière de travail, le temps nécessaire aux diverses opérations :

1. Inspection du four et dressage ordinaire de la sole.	5 minutes.
2. Enfournement des massets.	5
3. Chauffe.	18
4. Laminage.	18

De façon que, dans une journée de travail, et y compris le temps pour former la sole, etc., on peut fabriquer 3,740 kilogrammes de fil de fer laminé de 6^{mm},538 à 7^{mm},628 de grosseur. Mais cette quantité est une moyenne, et si le fer est de première qualité, si le four marche bien et que les ouvriers soient habiles et exercés, elle peut s'élever de 4,500 à 5,000 kilogrammes par journée, et par conséquent, en vingt-quatre heures à 9,000 ou 10,000 kilogrammes. Le déchet du fer dans le four à réchauffer s'élève à environ 12.5 pour 100 et 1,000 kilogrammes de bon fer laminé et consomme 650 kilogrammes de houille de première qualité.

Le fer qu'on veut laminer en fil est fabriqué dans des fours à réverbère à la houille et on prépare diverses qualités de fers laminés pour lesquels on fait choix de fontes présentant les propriétés requises. (*Technologiste.*)

PORTE

SERVANT A RÉGLER L'ENTRÉE DE L'AIR DANS LES FOURS ET FOURNEAUX,

PAR M. LEE STEVENS.

PLANCHE 7, FIGURES 8 A 10.

La *fig.* 8, *pl.* 7, est une vue de face de cette porte de foyer.

Les *fig.* 9 et 10, deux sections transversales prises l'une par le milieu de la porte ou la ligne *a, a,* l'autre un peu sur le côté par la ligne *b, b.*

Cette porte consiste en une plaque extérieure, percée d'ouvertures *a, a* pour le passage de l'air, et correspondant à d'autres ouvertures *b, b,* percées dans une plaque mobile intermédiaire, appliquée sur la première et faisant

fonction de registre. Devant cette double paroi est un distributeur d'air en forme de calotte, et percé lui-même de trous nombreux *c, c*. C'est dans l'espace *d* que l'air s'échauffe, en passant des ouvertures *a, a, b, b,* dans celles *c, c*. La poignée à vis *e* a pour destination de régler la quantité d'air qu'il convient d'admettre, et d'arrêter la plaque registre dans la position requise pour cet objet.

Dans cette disposition toutes les pièces paraissent peu exposées à se déranger, et l'excès des frais d'établissement sur ceux d'une porte ordinaire sont peu sensibles.

Cet appareil a déjà été appliqué, avec succès, à des fourneaux de machines à vapeur, tant fixes que de navigation, et il paraîtrait, d'après les rapports des capitaines des vaisseaux où ces portes ont été introduites, qu'on a été obligé, à plusieurs reprises, de modérer les feux, parce que la vapeur se produisait plus rapidement qu'avec celles ordinaires. Les ouvertures de tirage ont aussi été maintenues plus froides que d'habitude; il n'y a pas eu dégagement de fumée; la combustion a été plus complète, et enfin il y a eu économie de combustible.

Ces portes ont également été adaptées aux fourneaux de diverses machines à vapeur fixes, et entre autres à celles de l'établissement royal de la Monnaie, à Londres, où l'on a constaté qu'on générait ainsi plus promptement la vapeur, qu'il était plus facile de maintenir celle-ci à la tension voulue, et cela avec absence complète de fumée. Dans les fourneaux d'affinage de l'or et de l'argent de cet établissement, la chaleur est tellement intense, qu'on se sert de grilles à barreaux mobiles, qu'on est obligé de remplacer très-fréquemment, ce qui occasionne une dépense assez onéreuse. Avec les portes de M. *Stephens,* l'air est introduit en si grande abondance au-dessus de la grille, que le tirage, qui a lieu par-dessous celle-ci, se trouve considérablement diminué, et que les barreaux durent au moins trois fois autant qu'auparavant, et ne sont même détruits qu'en partie, ce qui leur laisse encore une certaine valeur.

Le principe sur lequel M. *Stephens* a construit sa porte à registre, c'est que les fourneaux ont besoin, en tout temps, d'une grande abondance d'air par cette ouverture, et que la quantité de cet air dépend de la nature et de la qualité du combustible qu'on brûle. Il fixe en conséquence son registre dans la position la plus avantageuse pour la combustion parfaite de ce combustible, et le maintient en cet état à toutes les époques du travail. Quelques chauffeurs seront peut-être disposés à nier qu'on doive donner en tout temps la même quantité d'air à un foyer, mais, indépendamment de ce que la chose paraît rationnelle quand ce foyer marche très-régulièrement, l'expérience paraît s'être prononcée en faveur du principe. (*Idem.*)

SUR LA PRÉPARATION ET L'EMPLOI DU SILICATE SOLUBLE DE SOUDE,

PAR M. LE PROFESSEUR BUCHNER.

On sait assez généralement que le silicate soluble de soude peut, dans beaucoup de cas, être substitué avec avantage au silicate soluble de potasse qui a été d'abord exclusivement employé. Ce fait est notamment rappelé dans le dernier mémoire que le célèbre *Fuchs* a publié peu de temps avant sa mort. Le silicate soluble de soude est donc maintenant préparé en grand dans plusieurs fabriques de produits chimiques, et entre autres dans celle de M. le docteur *Louis Kunheim*, de Berlin, qui a envoyé de beaux échantillons de ce sel, il y a plus de deux ans, à l'exposition universelle de l'industrie allemande, à Munich. Mais on ne paraît pas aussi bien d'accord sur le procédé le plus avantageux pour la fabrication manufacturière de ce produit, et cette considération a porté l'auteur à publier le résultat de ses recherches sur ce point. A la vérité, *Fuchs* en a parlé dans son dernier mémoire [1], mais de plus amples détails peuvent encore être utiles.

Les méthodes qui, jusqu'à présent, ont été suivies pour la fabrication du silicate soluble de soude sont celles que *Fuchs* a recommandées comme les plus utiles pour la préparation du silicate soluble de potasse, si ce n'est que l'on substitue à cet oxyde une quantité équivalente de soude. On a recommandé notamment de préparer ce composé, soit en formant un mélange de quartz en poudre, de soude bien desséchée et de charbon en poudre, en proportions convenables, ou bien en faisant dissoudre de la silice amorphe dans la soude caustique. Le dernier procédé, qui est incontestablement le plus rapide, a été exécuté dernièrement en grand, principalement par M. *Kuhlmann*.

Pour cette opération, comme M. *Liebig* l'a démontré, il est très-utile d'employer la silice amorphe et très-friable dont on rencontre des gisements puissants dans plusieurs pays, notamment aux environs de Lunebourg, et qui provient de détritus infusoires, parce que cette silice n'exige pas de pulvérisation préparatoire et se dissout avec beaucoup de facilité dans la soude caustique.

Or il est évident qu'au lieu de suivre la série des opérations ordinaires, on

[1] Ce mémoire, que son étendue ne nous a pas permis de traduire, contient des documents très-nombreux et très-détaillés sur la fabrication, les propriétés et l'emploi des silicates solubles. On peut le consulter dans *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLII.

trouvera plus d'économie à préparer immédiatement le silicate soluble par l'emploi du sulfate de soude. Ce moyen se rapproche beaucoup du procédé que *Gehlen* a introduit avec tant de succès dans la fabrication du verre, et qui consiste à obtenir ce dernier silicate par la fusion du sulfate de soude et de la silice en présence du charbon. De ce point à la préparation du silicate soluble de soude par la même voie il n'y a qu'un pas, et il est à croire que, dans quelques fabriques, on se sert de cette méthode, quoiqu'il ne paraisse pas qu'on l'ait encore rendue publique.

En recourant aux formules des équivalents, on trouve qu'il convient de mélanger, pour la fusion, en nombres ronds :

100 parties de quartz pulvérisé,
60 parties de sulfate de soude anhydre,
20 parties de charbon.

Le calcul, à la vérité, n'indique rigoureusement que 58,8 parties de sulfate de soude; mais comme ce sel, dans le commerce, n'est ni parfaitement pur ni complétement privé d'eau, et qu'ensuite un petit excès d'alcali ne nuit pas à la qualité du produit, on s'est arrêté au chiffre de 60 parties. Par un motif analogue, il convient d'employer aussi un petit excès de charbon, puisque cette matière n'est jamais pure; d'ailleurs l'excès est d'autant moins à craindre que l'on en délivre le produit quand on dissout le silicate dans l'eau.

Après avoir réduit les matières en poudre suffisamment fine, on les a mêlées dans les proportions prescrites, et l'on en a fait l'essai en en chauffant une petite quantité dans un creuset. Le tout a fondu facilement et a formé bientôt une pâte molle que l'on a pétrie dans le creuset au moyen d'une tige de fer, et que l'on a maintenue dans cet état jusqu'à ce que l'on ne sentît plus l'odeur de l'acide sulfureux, et que l'on remarquât, d'ailleurs, les autres signes qui indiquent la fin de la réaction. Pour s'en assurer, on en a tiré une parcelle, on l'a broyée, on l'a fait bouillir dans l'eau, et l'on a filtré la solution, que l'on a mêlée avec une solution de chlorhydrate d'ammoniaque. Si, dans ce cas, on voit se manifester un précipité gélatineux très-abondant, on peut en conclure que le silicate soluble est formé. Si la désulfuration est complète, la solution, lorsque l'on y verse de l'acide chlorhydrique liquide, ne doit laisser dégager aucune odeur d'acide sulfhydrique. Elle ne doit pas non plus donner de précipité noir, lorsque l'on y mêle une solution de plomb; le dépôt qui se forme doit, au contraire, être blanc. Cependant il n'est pas absolument nécessaire de prolonger l'incandescence du creuset jusqu'à ce que le soufre soit entièrement brûlé, et il vaut mieux en absorber les dernières traces, par l'addition d'un peu de battitures ou de scories de cuivre. On abrége ainsi considérablement l'opération.

On a retiré facilement la pâte siliceuse du creuset au fond duquel on a trouvé une petite quantité de poudre de quartz échappée à l'action de l'alcali. La masse vitreuse, redevenue solide et colorée en noir par l'excès de charbon, a été réduite en poudre et placée avec de l'eau dans une chaudière en fer où on l'a fait bouillir jusqu'à ce qu'elle se fût dissoute peu à peu en grande partie. Comme elle contenait encore une petite quantité de sulfure de sodium, on y a mêlé, quelque temps avant la fin de l'ébullition, un peu de battitures de cuivre. On l'a filtrée ensuite, et elle a pris, par le refroidissement, un aspect légèrement opalin qui prouvait que le produit était suffisamment saturé d'acide silicique; elle avait, d'ailleurs, toutes les propriétés d'une bonne solution de silicate.

L'expérience a été répétée de la même manière, si ce n'est que l'on a employé 62 parties au lieu de 60 de sulfate de soude, pour 100 parties de quartz et pour 20 de charbon. Le résultat a encore été fort satisfaisant; le quartz a été complétement vitrifié; la solution n'a point paru opaline; elle était, au contraire, parfaitement limpide, ce qui démontrait qu'elle contenait un léger excès d'alcali.

Une troisième expérience faite avec:

100 parties de quartz en poudre,
53 parties de sulfate de soude anhydre,
18 à 20 parties de charbon,

a également réussi; la vitrification s'est opérée parfaitement et rapidement, et la solution n'a été que faiblement opaline.

Ces expériences font voir que la méthode de *Gehlen* ne réussit pas moins bien pour la préparation du silicate soluble de soude que pour celle du verre ordinaire. Elles prouvent aussi que les différences d'opinion qui existent sur la constitution chimique de la silice et du silicate soluble n'exercent aucune influence sur le succès pratique, puisque les proportions différentes qui ont été citées et qui résultent, à très-peu près, des diverses hypothèses ont donné des résultats également satisfaisants. Comme un petit excès d'alcali ne nuit nullement à la bonté du produit, l'auteur, pour la fabrication en grand, conseille de s'en tenir aux proportions indiquées, savoir : 100 parties de quartz pulvérisé, 60 de sulfate de soude anhydre, et 20 de charbon. Il pense que, par l'emploi du sulfate de soude, la fabrication du silicate soluble deviendra assez économique pour que l'usage de cet utile produit prenne beaucoup d'extension et de variété.

Les expériences que M. *Buchner* a faites sur l'emploi des silicates solubles l'ont pleinement convaincu que celui de soude, qui est plus économique, peut être employé dans tous les cas où l'efflorescence qu'il éprouve par l'influence de l'air ne présente aucun inconvénient, et, par conséquent, presque dans

tous les cas, à l'exception de la stéréochromie. Il s'est assuré qu'un morceau de craie, plongé dans une solution de silicate de soude, est devenu aussi dur que dans une solution de silicate de potasse. Le premier, mêlé avec du marbre ou de la dolomie en poudre, donne un ciment excellent et dur comme la pierre. Pour couvrir le bois d'un enduit durable et à l'épreuve du feu, il n'est peut-être pas de meilleur procédé que d'étendre, au moyen d'un pinceau, une couche mince d'un mélange de silicate soluble de soude, et d'une quantité convenable d'eau, avec une dose suffisante de craie dolomitique. L'adhérence de cet enduit sur le bois est extrêmement forte, mais la couche ne doit pas être épaisse, parce qu'alors elle se fendille en séchant.

Comme le silicate soluble de soude est plus fusible que celui de potasse, il convient mieux que ce dernier pour rendre incombustibles le bois, la toile, la paille, etc. Cependant, seul, il ne fait pas non plus atteindre complétement le but, et il résulte des recherches de l'auteur que les matières qui en ont été imprégnées doivent encore être soumises à un traitement supplémentaire qu'il se propose de publier plus tard. (*Berichte der Natur-wissenschaftlich-technischen Commission, bei der K. bayerischen Akademie der Wissenschaften,* et *Dingler's Polytechnisches Journal,* t. CXLIII.)

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

EMPLOI DU SULFATE DE PLOMB

POUR REMPLACER LA CÉRUSE DANS LA FABRICATION DES DENTELLES;

EMPLOI DU MÊME SEL POUR RENDRE LES TISSUS DIFFICILEMENT INFLAMMABLES;
EMPLOI, DANS LE MÊME BUT, D'UN NOUVEL AGENT CHIMIQUE;

PAR M. H. MASSON.

L'industrie dentellière fait usage de la céruse soit pour remettre à neuf les dentelles souillées, soit pour faire disparaître les traces des doigts et dissimuler ainsi le raccordement des dessins (spécialement dans l'espèce de dentelle appelée *application de Bruxelles*). Dans cette dernière opération surtout, les ouvrières, quand elles ont terminé une application, doivent saupoudrer leur travail avec du carbonate de plomb, dont elles respirent chaque fois une certaine quantité. Cette pratique se répète pour elles à chaque instant, et leur santé est très-promptement altérée. Cela est si bien connu que les fabricants trouvent difficilement des ouvrières, malgré la forte

rémunération donnée à ce genre de travail. Il faut évidemment renoncer à l'emploi du carbonate de plomb ; mais, pour cela, il faut trouver une substance propre à le remplacer. Or le *sulfate de plomb*, ainsi que je m'en suis assuré, remplit admirablement toutes les conditions voulues. Son action sur l'économie animale n'est que très-faible. Ce qui le prouve surabondamment, c'est l'emploi des *sulfates* de potasse, de soude ou de magnésie comme contre-poison dans les empoisonnements par les sels de plomb ; enfin, pour prévenir les maladies saturinnes, on conseille aux ouvriers qui fabriquent la céruse de se laver les mains et de se rincer la bouche avec de l'eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique.

Vöhler a indiqué, il y a déjà plusieurs années, la solubilité du sulfate de plomb dans une dissolution de tartrate neutre d'ammoniaque ; et, en effet, l'expérience m'a démontré que le tartrate neutre d'ammoniaque peut dissoudre une très-grande quantité de sulfate de plomb, si la température du liquide est à 100 degrés. Un tissu trempé dans cette dissolution chaude de sulfate de plomb devient très-difficilement inflammable ; si on l'expose pendant un certain temps à une température assez élevée, la matière organique brûle complétement en donnant une fumée d'une odeur piquante et ne laisse qu'une cendre peu volumineuse. Toutefois, ce résultat ne me satisfaisant pas complétement, j'ai pensé que le chlorure de calcium, dont j'avais entièrement montré les précieux effets pour éteindre les incendies, devait aussi me fournir les moyens de mettre les tissus et les bois à l'abri du feu. La propriété qu'il a de devenir déliquescent à l'air étant ce qui empêche surtout de l'employer comme substance préservatrice, j'ai cherché à lui enlever sa faculté hygroscopique.

La marche à suivre pour obtenir ce résultat était toute tracée. En effet, l'observation prouve que les sels doubles sont généralement moins solubles que celui de leurs sels constituants qui l'est le plus ; souvent même ils sont moins solubles que celui qui l'est le moins. C'est pourquoi, quand on mêle des dissolutions concentrées de deux sels qui peuvent s'unir, il en résulte presque toujours un précipité cristallin de sel double. J'avais découvert le principe ; il me restait encore à chercher son application au chlorure de calcium. Après plusieurs essais infructueux, j'ai obtenu un résultat très-satisfaisant.

Si l'on dissout parties égales en poids d'*acétate de chaux* et de *chlorure de calcium*, et si on laisse la dissolution s'évaporer lentement, les deux sels s'unissent entre eux et forment une combinaison hydratée qui cristallise en beaux cristaux. Ces cristaux ne subissent aucune altération ni à l'air sec ni à l'air chargé d'humidité. Si on les chauffe à plus de 100 degrés, ils perdent leur eau de cristallisation, mais sans se déliter ; à l'état anhydre, ils ne

subissent aucune altération de la part de l'air et ne sont en aucune façon hygroscopiques.

Ayant obtenu cette combinaison, je crus le problème résolu ; mais, à l'application, je fus arrêté par une difficulté imprévue. L'eau, que naturellement j'essayai d'abord comme dissolvant, décomposait en partie le sel formé ; l'alcool que j'essayai ensuite, et qui, du reste, eût été un dissolvant fort cher, ne réussit pas mieux.

Mon attention se porta alors sur l'ammoniaque, et j'obtins un résultat parfait. L'ammoniaque dissout parfaitement les cristaux à la température de l'ébullition.

Pour rendre une *étoffe incombustible*, il suffit de la tremper dans cette liqueur et de la sécher ; non-seulement elle résistera parfaitement à l'action des corps en combustion, mais elle aura l'avantage de n'être plus hygroscopique.

Quoique le dissolvant le plus commode soit l'ammoniaque, le plus économique, à beaucoup près, c'est l'eau ; je ne devais pas y renoncer à la première difficulté, et je me suis assuré, en effet, qu'on pouvait, malgré la décomposition partielle qu'elle produit, y avoir recours ; mais son emploi exige beaucoup de soin. (*Idem.*)

VERNIS SANS PLOMB POUR LA POTERIE,

PAR M. LEIBL.

On prend 100 parties d'une dissolution concentrée de silicate alcalin soluble ayant la consistance d'un sirop étendu ; on y mêle une quantité suffisante de lait de chaux renfermant 5 à 6 parties de cet oxyde, et l'on fait évaporer le tout jusqu'à siccité, en l'agitant continuellement. On obtient ainsi un dépôt pulvérulent, grossier et friable qui, après avoir été trituré sous une meule et tamisé, forme la base de la couverte. On plonge alors les poteries dans une solution du même silicate alcalin, et on le couvre, avec un tamis, de la poudre précédente, composée de potasse ou de soude, de chaux et de silice. On laisse sécher, puis on plonge de nouveau dans la solution de silicate ; on laisse de nouveau sécher, après quoi on trouve l'enduit si solide, que le frottement de la main ne peut le détacher. On repasse alors les poteries au four, qu'il n'est nullement nécessaire de chauffer aussi fortement que quand on emploie un vernis à base de plomb. On parvient plus simplement

encore au but en remplaçant la poudre décrite par un verre facilement fusible composé de 100 parties de quartz en poudre, de 80 parties de potasse purifiée, de 10 parties de salpêtre et de 20 parties de chaux éteinte, le tout fondu, pulvérisé, mêlé avec la solution de silicate alcalin, et suffisamment chauffé. Ce vernis est très-solide, et résiste presque aussi bien que le verre, non-seulement aux acides végétaux, mais encore aux acides minéraux. (*Böttger's Polytechnisches Notizblatt*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLIII.) (*Idem.*)

NOUVELLE DISSOLUTION DE GUTTA-PERCHA

ET APPLICATIONS DIVERSES DE CETTE DISSOLUTION,

Par M. ROUSSEAU, à Paris.

La gutta-percha est placée dans un vase de forme quelconque, soumis à l'action du feu, et dans lequel on verse de l'huile de lin ; en chauffant d'une manière convenable, on obtient la fusion et la dissolution de la gutta-percha.

Cette dissolution peut renfermer plus ou moins de gutta-percha ; cependant la quantité est d'un dixième environ : elle peut être employée pour divers objets, et notamment pour la fabrication des toiles peintes et des cuirs vernis.

Pour la fabrication des toiles peintes et des toiles cirées en tout genre, on peut se servir de la solution de gutta-percha, telle qu'on vient de l'indiquer. Un tissu quelconque, plongé dans un bain de cette solution, s'en imprègne, et, quand il est refroidi, il présente une transparence jaunâtre et une grande souplesse ; on peut ensuite l'imprimer.

La même solution peut être encore employée en y mélangeant du noir de fumée, du blanc de Meudon, de l'ocre rouge ou jaune, ou toute autre substance pouvant servir à la colorer ou à l'épaissir. La gutta-percha, ainsi préparée, perd l'odeur caractéristique qui lui est propre et est totalement inodore.

Pour la fabrication des cuirs vernis, des taffetas et gazes recouverts de gutta-percha à l'aide de la même dissolution, on l'emploie mélangée avec toute espèce de vernis copal, auquel elle communique son élasticité et sa souplesse. La gutta-percha étant sans influence sur les couleurs à l'huile, ou

peut mélanger la dissolution ci-dessus indiquée avec toutes les matières qu'on emploie pour colorer les vernis. (*Idem.*)

MASTIC ET ENDUIT DE GUTTA-PERCHA,

PAR M. DAINE.

Ce mastic est composé de gutta-percha mêlée, dans de certaines proportions, avec la litharge, la résine et une matière dure et inaltérable, pulvérisée, telle que le verre, l'émeri, le sable, la pierre ponce, etc. Il remplace avantageusement les mastics et les enduits employés jusqu'ici; n'ayant pas, comme ces derniers, l'inconvénient de se gercer ou de se ramollir par les variations atmosphériques, ni de se détériorer par le contact de l'eau. Sa composition le rend inattaquable aux acides; sa base de gutta-percha le rend imperméable et lui communique une certaine élasticité. Il est enfin d'une innocuité parfaite, d'un facile emploi pour empêcher les fuites des vases contenant les liquides, ou l'introduction des liquides dans les embarcations et même comme enduit hydrofuge, s'appliquant également bien sur les métaux, le verre, la pierre, etc. (*Génie industriel.*)

MÉTHODE DE DÉSULFURATION DU CAOUTCHOUC
ET DE LA GUTTA-PERCHA VULCANISÉS,

PAR M. SHATTSWELD DODGE.

Le but de cette méthode est de traiter les résidus de caoutchouc ou de gutta-percha vulcanisés, mous ou durcis, tels que vieilles chaussures, tampons de chemins de fer, ressorts de voitures, etc., de manière à les faire rentrer dans la fabrication. Dans ce but, ces substances, si elles sont en grands morceaux, sont d'abord divisées en morceaux moindres, puis placées dans un vase capable d'être hermétiquement fermé. A ces substances on ajoute de l'alcool pur et du sulfure de carbone dans la proportion de 1/4 de livre du premier et 10 livres du second pour 100 livres de caoutchouc; l'alcool et le sulfure de carbone sont d'abord mélangés ensemble, puis versés sur la

matière. On ferme alors hermétiquement le vase renfermant le tout, et on l'abandonne ainsi pendant environ deux heures; au bout de ce temps, on enlève le couvercle et on retrouve le tout à l'état de pâte, de gomme plastique et tout prêt à servir de nouveau à la fabrication des objets les plus variés, sans qu'il soit nécessaire de répéter l'opération de la vulcanisation. En ajoutant une plus grande quantité d'alcool et de sulfure de carbone, la gomme peut être amenée à l'état liquide. On peut, d'ailleurs, varier les proportions du mélange ci-dessus suivant l'effet que l'on veut obtenir. (*Repertory of Patent Inventions.*) (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

NOUVELLES DISPOSITIONS POUR LES HÉLICES D'INDUCTION,

PAR M. HEARDER, DE PLYMOUTH.

L'appareil, qui est fort puissant, consiste en une bobine de gutta-percha d'environ $0^{m},31$ de longueur, dont la cavité centrale porte un diamètre suffisant pour recevoir le noyau en fer et l'hélice principale. Sur la bobine est enroulée l'hélice secondaire qui est composée d'un fil fin de cuivre, couvert de soie et soigneusement enduit de laque en écailles. Les couches successives de ce fil sont séparées les unes des autres par de la soie huilée ou par une feuille de gutta-percha. On peut donc facilement dérouler et replacer le fil, si l'on a quelque réparation à y faire, et l'auteur a reconnu souvent par expérience les avantages de cette disposition, notamment dans une circonstance où la tension poussée à l'extrême avait détruit l'isolement des fils dans l'intérieur de l'appareil. L'interrupteur se compose d'un ressort très-roide en laiton, dont une extrémité porte une armature en fer qui est attirée par le bout du noyau en fer de la bobine. La rupture du courant est effectuée par une touche en platine fixée à peu près au milieu du ressort, et qui porte sur une vis de contact également garnie en platine. Comme dans la machine de *Ruhmkorff*, le condensateur est enfermé dans le pied de l'appareil. La longueur du fil secondaire est un peu moindre que 4,800 mètres. La pile est une modification de la pile à acide azotique de *Grove*, mais l'auteur, au lieu d'acide sulfurique étendu, emploie, comme excitant du zinc, une solution de sel ammoniac, ce qui dispense d'amalgamer ce métal, sans diminuer en rien l'énergie de la pile. Avec douze couples, M. *Hearder* a obtenu les résultats suivants :

1° L'étincelle, au moment de l'interruption, éclate avec bruit, sous forme

d'une flamme vive, comparable, ordinairement, à un ruban de feu de 2 centimètres environ de largeur. Si l'on détourne la vis de laiton du condensateur, on remarque, au moment de la rupture, l'étincelle secondaire ordinaire, très-différente de celles que l'on observe lorsque l'on emploie le condensateur.

2° De chacune des extrémités du fil secondaire on voit s'élancer, sur un conducteur non isolé, des étincelles dont la longueur croît lorsque l'extrémité la plus voisine de ce conducteur est en communication avec le sol. Ces étincelles ont souvent plus de $0^m,026$ d'étendue. Si l'on présente aux extrémités du fil un des appareils de M. *Lane* destinés à décharger les batteries, gradué et muni de pointes de platine, on voit l'étincelle former une aigrette de $0^m,065$, qui peut même franchir une distance de $0^m,071$, mais en perdant de son intensité. Si l'on modifie avec le doigt les oscillations du ressort, on voit souvent jaillir des étincelles de $0^m,078$.

3° Si l'on approche les pointes l'une de l'autre à une distance de $0^m,010$ à $0^m,013$, on les voit, la négative surtout, devenir d'un rouge blanc, et si l'on remplace les fils de platine par des fils fins de fer, les deux pointes sont aussitôt consumées. Les fils déliés de platine commencent par rougir à blanc, et se fondent ensuite en globules.

4° A travers la flamme d'une lampe à alcool, l'étincelle atteint une longueur de $0^m,021$ à $0^m,23$, et forme des zigzags très-remarquables. Elle éclate avec beaucoup de bruit.

5° Dans un cylindre vide de $0^m,93$ de longueur et de $0^m,104$ de diamètre, on voit une magnifique colonne de lumière présentant les couleurs les plus brillantes. La ligne centrale est d'un vif éclat, et se trouve environnée d'une atmosphère lumineuse d'un rouge foncé mêlé de nuances violettes et purpurines. L'auteur n'a fait d'expériences qu'avec ce seul cylindre; mais, d'après les phénomènes observés, il croit que le jet de lumière eût pu franchir un espace vide beaucoup plus grand. (*Philosophical Magazine*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLIII.) (*Idem.*)

FABRICATION

ET MULTIPLICATION DES PLANCHES GRAVÉES EN CUIVRE PAR UN PROCÉDÉ GALVANOPHOTOGRAPHIQUE,

PAR M. KRONHEIM.

Dans une réunion récente de la Société d'encouragement pour l'industrie à Berlin, M. *Kronheim*, ancien imprimeur en taille-douce artistique,

Londres, a présenté des planches en cuivre obtenues par des moyens photographiques, et donné la description de son procédé. On commence par couvrir une lame de verre d'un enduit composé de 0^k,116 de gélatine épurée, de 0^k,406 d'eau distillée, de 12^g,80 de bicarbonate de potasse, de 4^g,20 d'azotate d'argent et de 1^g,20 d'iodure de potassium. Après l'exposition de la lame de verre dans la chambre obscure du daguerréotype, les parties qui n'ont pas reçu l'action de la lumière présentent un grain prononcé, lorsque l'on mouille la surface. On en prend une épreuve, en comprimant dessus, entre des cylindres, une composition de gutta-percha et d'huile ; on métallise ensuite le moule ainsi obtenu, et l'on y fait déposer du cuivre par les procédés galvanoplastiques. (*Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleisses in Preussen,* et *Dingler's Polytechnisches Journal,* t. CXLIII.)

(*Idem.*)

PEINTURE A L'ÉPREUVE DU FEU

POUR LES POÊLES EN FONTE OU EN TERRE,

Par MM. MEYER et TEBELEN, de Stuttgard.

On enduit le poêle d'une couche de graphite mêlé d'un peu de terre de Sienne, on le brosse jusqu'à ce qu'il ait pris beaucoup de brillant, et l'on y étend aussitôt la couche de peinture, qui doit nécessairement être composée de couleurs capables de soutenir, sans altération, une haute température, par exemple d'ocre brûlée, de vert de montagne brûlé, d'oxyde de fer rouge et violet, d'outremer de bonne qualité, de rouge ou de vert de chrome, de coquilles d'œufs calcinées, de blanc de zinc, etc., mais surtout de poudre de bronze de France. Pour employer cette dernière, on en remplit un dé à coudre, et on la mêle avec une demi-tasse de silicate alcalin, à l'état de verre soluble, que l'on étend de 2 parties d'eau distillée, en volume. On agite bien le mélange, dont l'expérience fait promptement reconnaître les proportions les plus convenables. On enduit ensuite de cette composition, qu'il faut agiter circulairement avec soin, le poêle chauffé à une température telle, que l'eau s'évapore instantanément avec un léger sifflement. On renouvelle plusieurs fois l'enduit, jusqu'à ce que la couleur paraisse assez intense, et l'on peut employer aussitôt le poêle pour l'usage ordinaire. (*Dingler's Polytechnisches Journal,* tome CXLI.)

(*Idem.*)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois d'avril 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 18 mars 1858, accordent :

Au sieur Yvery (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1858, pour des perfectionnements dans les machines rotatives à mouvement alternatif, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 30 juillet 1857 ;

Au sieur Perrin (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 février 1858, pour des perfectionnements apportés aux armes à feu ;

Au sieur Houllier (C.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1858, pour des perfectionnements dans la confection des cartouches, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 décembre 1857 ;

Aux sieurs Hesse (D. et M.), représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1858, pour des perfectionnements dans la confection des chemises et d'autres vêtements, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 mai 1857 ;

Au sieur Wyhowski (E.), à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 24 février 1858, pour un système propre à mesurer la résistance des bouches à feu ;

Au sieur Wall (A.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 23 février 1858, pour un procédé d'amalgamation de métaux, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 19 août 1857 ;

Au sieur Wall (A.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 23 février 1858, pour la composition d'un enduit à couvrir toute surface métallique (doublage de navires, etc.), brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 19 août 1857 ;

Au sieur Dauglish (Y.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 février 1858, pour des modifications apportées à la fabrication du pain, brevetée en sa faveur le 8 mai 1857 ;

Au sieur Unger (J.-C.), mécanicien à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 24 février 1858, pour un système de métier à tisser ;

Au sieur Rosenbaum (Ph.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 février 1858, pour un nécessaire de classe ;

Au sieur Vanden Broeck (V.), docteur en médecine à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 24 février 1858, pour des procédés servant à extraire l'étain des résidus de quelques industries;

Aux sieurs Lambert, de Martres et Perroncel, représentés par le sieur Quairier, avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 février 1858 pour la fabricaton d'un cuir artificiel, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 5 février 1858;

Au sieur Caemmerer (L.), à Gand, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 février 1858, pour une modification apportée à l'appareil de nettoyage des cylindres de pression des machines de filature, breveté en sa faveur le 25 septembre 1857;

Au sieur Van Boeckel fils (J.-A.), à Lierre, un brevet d'invention, à prendre date le 24 février 1858, pour un système de jalousies chinoises;

Aux sieurs Robert et C[e] (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 25 février 1858, pour un perfectionnement apporté aux cartouches de fusils LeFaucheux, double système;

Au sieur Lehinant (J.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 25 février 1858, pour une tire longitudinale propre au tissage des étoffes de laine;

Au sieur Scheers (J.-A.), architecte, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 24 février 1858, pour un système de cylindre creux propre à faciliter la descente de la maçonnerie dans les puits;

Aux sieurs Beniest et C[e] (A.), constructeurs-mécaniciens à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 26 février 1858, pour un fond mobile appliqué aux cylindres en tôle servant à recevoir les rubans provenant des cardes et des étirages de lin ou de coton;

Au sieur Creuzé des Roches (R.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 février 1858, pour un manége locomobile ou manége-chariot, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 novembre 1856;

Au sieur Restell (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 février 1858, pour des perfectionnements dans les armes à feu se chargeant par la culasse, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 octobre 1857;

Au sieur Rival (Y.), représenté par le sieur Raucourt (H.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 février 1858, pour une addition au système de manomètre, à pesanteur spécifique, breveté en sa faveur le 7 décembre 1857;

Au sieur Bonduel (H.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 27 février 1858, pour un système de manomètre;

Au sieur Gérard (A.-J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1[er] mars 1858, pour des additions à la roue électro-motrice, brevetée en sa faveur le 21 décembre 1857;

Au sieur Van Cleemputte (A.-E.), à Gendbrugge-lez-Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 27 février 1858, pour un semoir mécanique ;

Au sieur Gardissal (C.-D.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er mars 1858, pour un procédé de photographie, pour le tirage des épreuves positives ;

Au sieur Bauthière-Nicolas (C.), à Montigny-sur-Sambre, un brevet d'invention, à prendre date le 2 mars 1858, pour un procédé mécanique de fabrication des châssis de croisée en fer ;

Au sieur Meroux (P.-S.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 mars 1858, pour des perfectionnements dans les carreaux de grilles, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 octobre 1857 ;

Aux sieurs Parker (J.) et Walker (T.), représentés par le sieur Depnichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 2 mars 1858, pour des perfectionnements dans l'alimentation des chaudières à vapeur, brevetés en Angleterre, pour 14 ans, le 6 août 1857, en faveur du sieur Parker (J.) ;

Au sieur Tabury (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 1er mars 1858, pour un système d'instruments propres à l'extirpation des cors aux pieds ;

Au sieur Rayé (A.), à Vilvorde, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mars 1858, pour un concasseur à chicorée ;

Au sieur Buchholz (G.-A.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mars 1858, pour un mécanisme propre à décortiquer et nettoyer le riz, le froment et les graines en général, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 29 juin 1857.

Des arrêtés ministériels, en date du 25 mars 1858, accordent :

Au sieur Delplace (P.), fabricant, à Furnes, un brevet d'invention, à prendre date le 20 février 1858, pour un procédé de fabrication de moutardes ;

Au sieur Rosenbaum (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 février 1858, pour une enveloppe de cahiers et de livres de tout format ;

Au sieur Mazard (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1858, pour des perfectionnements aux appareils de natation et de sauvetage, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er août 1853 ;

Au sieur Wéry (G.), à Jemmapes, un brevet d'invention, à prendre date le 12 mars 1858, pour un système de marteau-pilon ;

Au sieur Baudry (A.), représenté par le sieur Breuer (E.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 23 février 1858, pour un système de démontage des fusils Lefaucheux ;

Au sieur Rhodes (G.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mars 1858, pour des perfectionne-

ments dans la construction des tentes de campement, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 octobre 1857;

Au sieur Kilian (G.), représenté par le sieur de Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des balais dits de Bordeaux, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 octobre 1857;

Au sieur Roger (L.-J.), représenté par le sieur Anthoine (F.), négociant, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour un système d'appareils alimentaires de chaudières à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 novembre 1857;

Au sieur Heinhold (E.-J.-B.), représenté par le sieur Anthoine (F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour un système de publicité ou indicateurs publics, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 juin 1857:

Au sieur Cotté (P.-C.-Z.), représenté par le sieur Anthoine (F.), négociant, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour un système de cartouches, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 octobre 1857;

Aux sieurs Wessel (C.-R.) et Kukla (F.-X.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 mars 1858, pour des additions au disséminateur de la chaleur produite directement par la flamme, breveté en leur faveur, le 10 octobre 1856;

Au sieur Manuel (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour des perfectionnements dans les applications et la construction des appareils à force centrifuge, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 février 1858;

Au sieur Lenoir (J.-J.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour un système de disques-signaux électriques, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 octobre 1857;

Au sieur Bonière (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour des perfectionnements dans l'application du sulfure de carbone à l'extraction de la pipérine, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 février 1858;

Au sieur Cumenge (P.-B.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour un procédé métallurgique applicable à la production de l'aluminium, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 janvier 1858;

Aux sieurs Miller (W.-H.), et Skinner (H.-E.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour des perfectionnements dans les machines et pompes rotatives, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 20 février 1858;

Au sieur Le Chatelier (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour l'application des acides dérivés du fluor à la fabrication de la soude et de la potasse, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 février 1858 ;

Au sieur Marchapp (E.), mécanicien, à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 4 mars 1858, pour une machine à rogner le papier ;

Au sieur Lejeune (N.-J.), à Namur, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 mars 1858, pour des modifications aux systèmes de crochets de sûreté, brevetés en sa faveur, le 14 novembre 1857 ;

Aux sieurs Risack (N.-J.) et Detilloux (F.), à Hoignée (canton de Dalhem), un brevet d'invention, à prendre date le 4 mars 1858, pour des modifications apportées à la fermeture des fusils Lefaucheux et autres ;

Au sieur Armand (E.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 mars 1858, pour des additions au système de démontage du fusil à bascule, breveté en sa faveur, le 16 juin 1857 ;

Au sieur Stevenaux (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 mars 1858, pour un genre de fabrication et de révivification du noir animal, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 janvier 1858 ;

Au sieur Stevenaux (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 mars 1858, pour un système d'étuve à dessiccation, propre à remplacer les tourailles, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 janvier 1858 ;

Au sieur Mottart (J.), à Seraing, un brevet d'invention, à prendre date le 8 mars 1858, pour un procédé de fabrication du gaz d'éclairage au moyen de poêles domestiques ;

Au sieur Hannen (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 mars 1858, pour une méthode de fabrication du blanc de plomb ou céruse, brevetée en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 25 septembre 1857 ;

Au sieur Bruyr (J.), à Berzée, un brevet d'invention, à prendre date le 10 mars 1858, pour un système de marteau et d'enclume de platinerie propre à fabriquer des fers spéciaux ;

Au sieur Demanet (A.), lieutenant-colonel du génie, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 mars 1858, pour une machine propre à l'exploitation des mines.

Des arrêtés ministériels, en date du 1er avril 1858, accordent :

Aux sieurs Wauquier (Ed.) et Ce, à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 8 mars 1858, pour une pelle mécanique dite *peleuse automate ;*

Aux sieurs Wauquier (Ed.) et Ce, à Tournai, un brevet d'invention, à prendre

ate le 8 mars 1858, pour un système de distribution de vapeur dans les machines à de tiroir à recouvrement;

Au sieur Würden (J.), graveur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre ate le 9 mars 1858, pour la composition d'une encre chimique pour timbre humide;

Au sieur Frey (J.), représenté par le sieur Landois, négociant à Bruxelles, un revet d'invention, à prendre date le 9 mars 1858, pour un alphabet et autres léments mécaniques d'instruction;

Aux sieurs Bouton (F.) et Wiltz (R.), représentés par le sieur Raclot (X.), à ruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 mars 1858, pour un ompas appelé *Protéemètre*, breveté en France, pour 15 ans, le 10 septembre 1857, n faveur du prédit sieur Wiltz;

Au sieur Jones (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un revet d'importation, à prendre date le 9 mars 1858, pour des perfectionnements ans le séchage et la compression du combustible artificiel, brevetés en sa faveur n Angleterre, pour 14 ans, le 5 juin 1857;

Au sieur Maissiat (J.-H.-M.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à ruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 mars 1858, our es modifications à la machine agricole destinée à l'ensemencement du sol, dite *ouleau-planteur*, brevetés en sa faveur, le 24 février 1857;

Au sieur Maire (F.-J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un revet d'importation, à prendre date le 10 mars 1858, pour un appareil conserateur du calorique, applicable à la cuisson des aliments, breveté en sa faveur n France, pour 15 ans, le 11 mars 1857;

Au sieur Gist (R.-E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un revet d'importation, à prendre date le 10 mars 1858, pour la composition d'enrais artificiels de matières fertilisantes, brevetée en sa faveur en Angleterre, our 14 ans, le 19 août 1857;

Au sieur Smith (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un revet d'importation, à prendre date le 10 mars 1858, pour des perfectionements dans les machines à coudre, brevetés en sa faveur en Angleterre, our 14 ans, le 1er février 1858;

Au sieur Petit-Jean (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, n brevet d'importation, à prendre date le 10 mars 1858, pour un procédé de abrication de l'aluminium et du magnésium, breveté en sa faveur en Angleterre, our 14 ans, le 4 septembre 1857;

Au sieur Timbrell (A.-M.), à Cureghem-sous-Anderlecht, un brevet de perectionnement, à prendre date le 10 mars 1858, pour des modifications apportées u *stimulant* mécanique, breveté en sa faveur le 16 septembre 1854;

Au sieur Herman (D.), armurier, à Wandre (canton de Dalhem), un brevet d'inention, à prendre date le 8 mars 1858, pour un système d'armement à deux nouvements et à bande mobile servant de levier à bourrer, applicable aux pistoets revolvers;

A la dame Viroule (veuve), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 11 mars 1858, pour un procédé propre à détruire les matières végétales mêlées à la laine dans les étoffes;

Au sieur Glibert (D.-J.), architecte, à Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 11 mars 1858, pour un système de fermeture de magasins;

Au sieur De Blende (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 mars 1858, pour une substance propre à la coloration des bières, liqueurs, cafés et vins;

Au sieur Peltier (E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 mars 1858, pour la fabrication de boîtes métalliques destinées à contenir des conserves alimentaires, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 février 1858;

Au sieur Thierry fils (J.-B.), représenté par le sieur Detournay (C.-J.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 mars 1858, pour un système de foyer fumivore, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 mai 1855;

Au sieur Pellet (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 mars 1858, pour des perfectionnements dans la décoration des toiles-cuirs américaines, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 février 1858;

Au sieur Lagard (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 mars 1858, pour un système de four à révivifier le noir animal, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er mars 1858;

Au sieur Bulteau (J.-B.), à Pecq, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mars 1858, pour une machine à couper le tabac;

Au sieur Mertens (C.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 mars 1858, pour des additions à la machine à broyer et à teiller le lin et le chanvre, brevetée en sa faveur le 21 mars 1855;

Aux sieurs Schlœsing (J.-J.) et Rolland (E.), représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 mars 1858, pour la fabrication des carbonates de soude, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 8 mars 1858.

Mai 1858. BULLETIN Tome 33. — N° 5.

DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE.

APPAREIL A NETTOYER LES GRAINS,

Par M. BAILLARGEON, a Rennes.



PLANCHE 8, FIGURE 1.

Les appareils destinés au nettoyage des grains ont été depuis quelque temps l'objet de sérieuses études, et ces études ont conduit à d'heureux et satisfaisants résultats. Il convient seulement de faire observer que les machines de ce genre sont en général d'un prix assez élevé, d'un volume très-développé. Il a paru à l'auteur du nouvel appareil dont nous allons parler que l'on pouvait éviter l'encombrement des appareils de ce genre, et surtout les combiner de telle sorte que le prix en soit réduit au minimum, et par conséquent accessible à tous les fermiers; il importait également de présenter un mécanisme exigeant peu ou point de réparations, ou permettant que ces réparations pussent être faites par les ouvriers ordinaires des campagnes.

Envisagé sous ces différents points de vue, l'appareil de M. *Baillargeon* nous paraît mériter d'être pris en sérieuse considération.

Il est suffisamment indiqué dans la *fig.* 1 de la *pl.* 8.

Il se compose, en principe, d'un certain nombre de plateaux, les uns fixes, les autres mobiles, les premiers montés dans une espèce de coffre cylindrique formé de montants C, revêtus de douvelles *c* réunies à deux fonds E, E′ percés d'ouvertures pour l'introduction et la sortie des grains.

Les plateaux fixes B, B′, B², B³ sont maintenus contre les montants C par des pattes à équerre en fer; ils sont percés d'ouvertures centrales *d*, *d*′, *d*², *d*³,

de diamètre plus grand que celui de l'arbre de transmission de mouvement P, sur lequel sont maintenus les plateaux mobiles a, a', a^2, a^3, au moyen de vis de pression e, e', e^2, e^3. Ces plateaux mobiles sont d'un diamètre tel, qu'il existe entre leur circonférence extrême et la paroi intérieure du cylindre-enveloppe un espace suffisant pour le passage des grains. Cette enveloppe intérieure est d'ailleurs formée d'un cylindre en tôle, convenablement piqué pour former une surface râpeuse.

Outre les ouvertures centrales qu'ils présentent pour l'écoulement des grains, les plateaux fixes sont échancrés à leur partie extrême d'une ouverture rectangulaire livrant également passage aux grains.

Les plateaux fixes B, B', B^2, B^3 sont en fonte avec encastrement disposés convenablement pour recevoir des disques en bois b, b', b^2, b^3, destinés à supporter des enveloppes en tôle striées comme l'est l'enveloppe intérieure du cylindre. La circonférence extérieure de ces disques est également garnie de tôle striée.

Ces plateaux mobiles portent également des disques A, A', A^2, A^3 en bois, garnis par dessous et sur leur pourtour de lames de tôle striées f, f', f^2, f^3, etc.

D'après les dispositions de ces lames métalliques striées, l'on voit qu'elles se superposent et que c'est entre elles que les grains devront passer pour subir l'action du dépouillement des corps qui leur sont étrangers. Le diamètre des plateaux mobiles est, comme l'on peut le remarquer, plus petit que celui des plateaux fixes, ce qui, joint aux ouvertures pratiquées dans les plateaux fixes, permet facilement aux grains de circuler dans toutes les parties de l'appareil.

Le grain est versé dans la trémie O qui en facilite l'introduction dans l'intérieur de l'appareil, et après son nettoyage il s'échappe par le conduit F, pour se rendre dans le van S, qui le conduit au tuyau U, après avoir passé sur une toile métallique t, à travers laquelle passent les pellicules trop lourdes qui n'ont pu être chassées par l'action du vif courant d'air amené du ventilateur V, de là il est violemment chassé dans le crible ou van S, en passant sur la planche V' disposée à cet effet.

Le mouvement général donné, soit par un moteur à vapeur, soit par un manége ordinaire, est transmis à un arbre D sur lequel est calée la roue L, communiquant son mouvement au pignon L', calé lui-même sur l'arbre vertical P, qui porte les plateaux mobiles.

L'arbre D porte également les organes de transmission de mouvement au volant V, mais encore deux cames m qui viennent frapper les montants M, mobiles autour de centres k; c'est sur ces montants que se fixe le tamis S dans lequel tombe le grain au sortir de l'appareil nettoyeur. Le mouvement communiqué aux montants M se transmet au tamis et facilite de cette sorte l'écoulement des grains dégagés des corps étrangers nuisibles à la farine.

Il est quelquefois nécessaire de rapprocher les plateaux mobiles des plateaux fixes. A cet effet, l'arbre P, portant un pivot *n*, repose par ce pivot sur une platine en acier *o*, adaptée au fond de la boîte *h*, engagée elle-même dans la boite J. Cette boîte *h* est à cheval sur un double levier *l*, muni de deux tiges filetées *i* à charnière, qui peuvent prendre facilement un mouvement ascensionnel, élever ainsi l'arbre de transmission P, et permettre le rapprochement des plateaux suivant les besoins. Il convient, dans cette circonstance, de caler à nouveau le pignon L', afin d'en régulariser l'engrenage avec la roue de communication L. (*Génie industriel.*)

APPAREIL DISTILLATOIRE,

PAR MM. LEMETTAIS ET BONIÈRE.

PLANCHE 8, FIGURES 2 A 4.

Cet appareil distillatoire est, suivant les inventeurs, applicable à un assez grand nombre d'opérations industrielles, telles par exemple que l'extraction de l'huile de toutes les graines oléagineuses, celle des couleurs des matières ou substances colorantes qui les renferment, la préparation des principes aromatiques des plantes et à divers modes de distillation ordinaire, tels que la fabrication des liquides alcooliques, la purification des gommes, des résines et autres matières analogues.

Fg. 2, *pl.* 8, section verticale de l'appareil complet et tout prêt à fonctionner.

Fig. 3, plan sur une échelle réduite, destiné à faire comprendre la disposition des tuyaux et la position des chambres.

L'appareil entier se compose de deux chambres extérieures A et B, contenant chacune une chambre intérieure cylindrique C et D, le tout en fonte. Ces cylindres intérieurs ont été moulés avec des rebords circulaires *d'*, *d'* qui reposent dans des retraites ménagées dans la portion supérieure de chacune des chambres extérieures, les joints étant rendus étanches au moyen de rondelles de feutre imprégnées d'essence de térébenthine, afin de prévenir les fuites. Ces deux cylindres C et D communiquent l'un avec l'autre par l'entremise d'un tuyau L qui est pourvu d'un robinet X servant à interrompre cette communication quand on le juge nécessaire. Entre les deux chambres exté-

rieures A et B, il existe une troisième chambre cylindrique E aussi er également pourvue de tuyaux et de robinets, et sur laquelle est dispo soupape de sûreté K, de même que les deux autres. Ce cylindre comm avec les cylindres C et D par les tuyaux T et T′ qui sont armés de robin Un récipient J, dans lequel on peut introduire à volonté à l'aide du l'eau d'un réservoir supérieur I, contient à l'intérieur un serpentin surmonte une petite cuvette *h*. Dans cette cuvette viennent aboutir les tu D′ et E′, qui communiquent respectivement avec les cylindres C, L'extrémité inférieure de ce serpentin débouche par l'entremise d'un dans un réservoir G qui, lui-même, est en communication avec le p cylindre C renfermant les matières qu'il s'agit de traiter.

Quant à la marche de l'opération, voici comment elle s'exécute dans le cas où l'on fait usage du procédé de déplacement, de la distill du vide.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'extraire l'huile contenue graine de colza, en employant comme dissolvant le sulfure de carbone

Ce sulfure de carbone étant renfermé dans le réservoir G, on in dans le cylindre C une boîte C² en zinc ou autre métal convenable qui c la graine de colza préalablement moulue. On s'oppose à ce que le f cette boîte touche celui de l'appareil par l'interposition d'un trépied I maintient à une certaine distance au-dessus de ce fond. Cette b fermée en haut et en bas par des fonds en toile métallique *c′*, *c′*.

L'appareil étant ainsi disposé, on ouvre le robinet V sur le tuya permet au sulfure de carbone contenu dans le réservoir G, de coule graine de colza. Ce sulfure dissout toute l'huile contenue dans cette et l'entraîne à l'état fluide par le tuyau L dans le cylindre D, après ouvert le robinet X. On n'amène dans le cylindre C que la quantité fure nécessaire pour dissoudre à peu près toute l'huile contenue dans l après quoi on ferme le robinet X ainsi que celui V pour interrompre munication avec le réservoir G.

Dans cet état, on fait passer un courant de vapeur d'eau dans la c extérieure B, en ouvrant le robinet P′ qui communique avec un géné Cette vapeur s'élance par l'entremise du tuyau R¹ dans la chambr rieure A, les robinets P² et P³ étant préalablement fermés, et vola sulfure contenu dans la chambre C, qui s'en échappe sous la forme de par le tuyau *a*, après qu'on a ouvert le robinet *a′*. Ainsi volatilisé le se rend par le tuyau dans le serpentin H, où il est amené dans son l'état liquide, état sous lequel il s'écoule dans le réservoir G par le dont une portion en M est en verre, afin de pouvoir examiner la qua sulfure qui coule. Une autre opération semblable marche en mêm

dans l'autre cylindre D, où le sulfure volatilisé passe par le tuyau D', après qu'on a ouvert le robinet *d*. A cet effet, la chambre extérieure B est remplie de vapeur d'eau qu'on y amène en ouvrant le robinet P; la vapeur de sulfure est, comme dans le premier cas, condensée dans le serpentin H, et passe par le tuyau *b* pour retourner au réservoir G, de la même manière que celle du sulfure qui s'élève du cylindre C.

S'il arrivait qu'une première opération de déplacement exécutée sur la graine moulue renfermée dans le cylindre C, ne fût pas suffisante pour en extraire la totalité de l'huile qu'elle renferme, on procéderait à une seconde, mais dans ce cas, le liquide qui arrive chargé d'huile est distillé simplement dans l'appareil D; le robinet X est fermé et le robinet V tenu ouvert pendant la distillation, de façon que l'opération de déplacement peut marcher d'une manière continue.

Lorsque le sulfure de carbone dans l'appareil D a complétement distillé, ce qu'on peut constater en regardant à travers le tube en verre M, on ferme le robinet *d*, et on ouvre celui en X, en extrayant les seules matières qui restent dans le cylindre D par l'ajutage O. Les robinets P, P^2 et X' sont ensuite fermés, et ceux en *d* et X ouverts simultanément, afin de permettre au sulfure de couler de nouveau dans le cylindre D. Il ne reste plus qu'à ouvrir le robinet X' et à recevoir une petite quantité de sulfure dans une capsule, afin de s'assurer par voie d'évaporation que toute l'huile a été extraite de la graine de colza.

Si ce moyen de vérification paraît insuffisant, il faut peser la quantité de l'huile obtenue, mode qui est peut-être préférable dans tous les cas. Supposons donc que l'extraction soit complète, on distille en même temps dans les deux appareils C et D, ainsi qu'on l'a expliqué ci-dessus.

Pendant le cours de la distillation, on laisse ouvert le robinet P^2 et celui P^4 sur le tuyau *c*, et la vapeur d'eau passe dans l'appareil E, en ayant soin d'ouvrir dans chacun des deux compartiments de l'appareil qui sont séparés par un fond incliné *g*, les robinets *m* et *n*, afin de permettre à l'air de s'échapper. Les appareils A et B sont pourvus de robinets V et V', *fig*. 3, qui servent au même objet. Lorsque la vapeur d'eau a complétement remplacé l'air, on ferme les robinets *m*, *n* et P^2, et on ouvre celui en Y qui établit la communication avec la chambre d'eau N, en ayant soin de fermer le robinet Z sur cette même chambre qui renferme de l'eau froide et sert à la faire communiquer avec la chambre I, et en même temps à alimenter le serpentin H d'eau froide. Le jet d'eau à une basse température qui descend ainsi en condensant la vapeur d'eau contenue dans le réservoir E, passe avec une augmentation de volume provenant de l'eau qui résulte de la vapeur condensée dans l'espace F, qui constitue le fond de ce réservoir en s'écoulant par le tuyau *c* et le robinet P^5.

La chambre E étant alors complétement dépouillée d'eau ainsi que d'air, on ferme les robinets Y et P², et on ouvre celui Z. L'eau contenue dans le réservoir I descend dans la chambre N pour effectuer une seconde opération.

L'extraction de l'huile étant complète, il faut soumettre le tourteau qui en résulte à un traitement énergique pour le dépouiller de tout le sulfure de carbone qu'il peut contenir. A cet effet, on ferme les robinets X et *a'*, celui V étant resté fermé depuis que l'opération de déplacement est terminée, et on ouvre le robinet *t* pour livrer passage à la vapeur d'eau contenue dans les chambres extérieures B et A. L'appareil étant ainsi disposé, voici l'effet qui se produit.

Le vide exerce une force d'attraction énergique sur la vapeur de sulfure qui existe dans le tourteau. La chaleur provenant aussi de la vapeur d'eau dans l'appareil A, prête en même temps une vigoureuse assistance à cette action du vide. Si une seule opération ne suffit pas, on peut la renouveler, mais il est nécessaire de fermer préalablement le robinet *t* et d'ouvrir celui en Q qui appartient à l'appareil F, afin de donner issue à l'eau de condensation. Aussitôt que le vide est produit dans les chambres E, F, on ouvre le robinet P² qui livre accès à la vapeur d'eau, et on en fait de même pour celui *d* qui appartient au tuyau D' en communication avec le serpentin H. Cette vapeur volatilise le sulfure condensé ou resté à l'état de vapeur. Cela fait, on peut renouveler le travail du vide sur le tourteau, dans le cas où on le juge nécessaire. Fermant alors le robinet P, on démonte le tube *a*, on enlève le couvercle C', et on retire la boîte en zinc C² qui contient le tourteau complétement dépouillé tant d'huile que de sulfure.

Supposons maintenant qu'il s'agisse d'opérer avec le sulfure de carbone sur de la laine en suint; on ouvre le robinet V du tuyau L qui communique avec le réservoir G, et on laisse écouler la quantité requise de sulfure dans la chambre D, le robinet X restant ouvert. La laine qu'on veut traiter est placée dans le cylindre C, et le sulfure est soumis à l'action de la vapeur d'eau qu'on fait arriver dans la chambre extérieure B. Ce sulfure réduit ainsi en vapeur passe dans le cylindre C, où il dissout rapidement les substances grasses qui recouvrent la laine, et qui à raison de leur poids comparé à celui du sulfure en vapeur, s'écoulent par le tuyau L dans l'appareil D. On peut également avoir recours au vide pour compléter l'extraction, ainsi que toutes les fois qu'il s'agit d'extraire une matière grasse de substances quelconques.

Voyons actuellement comment on peut traiter le gutta-percha à l'aide de cet appareil. Pour cela on renferme cette substance dans la chambre C dans laquelle on introduit le sulfure de carbone ou tout autre agent convenable. L'appareil est alors chauffé par un courant de vapeur d'eau amenée à la température requise. Il faut avoir soin de disposer préalablement un filtre à l'in-

térieur de l'appareil, afin de retenir toutes les impuretés et de ne livrer passage qu'à la matière soluble. Si on le juge convenable, on favorise la solution à l'aide d'un agitateur de forme quelconque disposé au centre du cylindre et mis en action par un mécanisme extérieur. L'appareil peut être placé dans une position quelconque verticale ou horizontale, et les solutions opérées dans des vaisseaux de forme oblongue et non plus cylindrique et renfermant un agitateur horizontal.

La *fig.* 4 représente l'esquisse d'un appareil de construction simple pour opérer par déplacement et à la vapeur sur toutes sortes de substances, quoique avec l'appareil décrit ci-dessus on puisse effectuer une semblable opération. Dans ce cas, il suffit seulement de renverser l'ordre suivant lequel s'effectuent les distillations en disposant les vases C et E, de manière que ces distillations marchent pendant le même temps qu'on recueille la matière grasse ou autre. Mais quelle que soit la forme ou la disposition de l'appareil, on place des robinets de décantation à différentes hauteurs sur la paroi de la chambre. Tout le temps que la solution s'effectue, on peut laisser la substance en repos ou bien la filtrer, puis la distiller pour séparer le sulfure de gutta-percha qui, alors, reprend l'état solide. Ce même procédé est applicable aux autres matières gommeuses, aux résines, au caoutchouc, etc.

Quand on traite des matières colorantes, par exemple la cochenille, le curcuma, l'orseille, etc., on procède exactement d'après la même méthode. La substance est renfermée dans le cylindre C, et on fait passer dessus de l'éther, de la benzine, du sulfure de carbone, de l'essence de térébenthine ou quelque autre dissolvant, et on obtient une substance colorante, soit à l'état de solution, soit sous forme d'extrait soluble dans les essences et les huiles essentielles, tandis qu'il reste une autre substance colorante plus ou moins soluble dans l'eau ou l'alcool. L'extrait de matières colorantes, soluble par exemple dans le sulfure de carbone, peut servir à colorer le gutta-percha, le caoutchouc ou autres matières analogues. Ces matières peuvent être dissoutes de nouveau dans les essences et appliquées à la coloration des chandelles, de la cire, du savon, etc., et elles s'appliquent également par le même procédé, avec ou sans dissolution des gommes, à tous les genres de fils, de tissus, de papiers, de cartons, de bois, d'objets d'ameublement, etc.

Enfin pour extraire la matière qui constitue l'odeur ou la saveur des épices, les essences aromatiques et les parfums des fleurs, on peut encore se servir de ce même appareil qu'on conduit de la même manière en employant pour cet objet quelque agent volatil comme le sulfure de carbone, l'alcool, etc. Ces substances sont ainsi traitées avec rapidité et leurs produits utilisés avec succès et facilité. La matière odoriférante ou sapide une fois obtenue, il ne reste plus qu'à traiter par elle la substance qu'on peut rendre odorante, ou qu'il s'agit

d'épicer. Ces substances sont parfois des aliments tels que le sel, le sucre, etc., parfois aussi des pommades, des savons, des eaux de toilette, etc. [1].

(*Technologiste.*)

PRÉPARATION DU CRIN VÉGÉTAL,

PAR M. MESSAGER, A TROYES.

PLANCHE 8, FIGURE 5.

La préparation de l'itzle, vulgairement nommé crin végétal, chanvre mexicain, ou *pitte*, dont on se sert pour la fabrication des tissus crinolines et autres, s'est faite jusqu'à ce jour presque exclusivement à la main, et par conséquent d'une manière très-dispendieuse, très-longue, et ne donnant que des produits assez imparfaits.

L'invention dont il s'agit ici a pour objet d'arriver à cette fabrication par des moyens mécaniques qui sont indiqués dans la *fig.* 5 de la *pl.* 8. Cette figure est une élévation perspective présentant les diverses pièces de la machine.

Elle comprend spécialement un tambour A, armé d'un grand nombre de dents en fer. Ce cylindre est en contact, soit avec un coursier garni de dents, soit avec un tambour *b* armé également de dents comme le premier tambour A. Les matières sont amenées sous l'action et du tambour A et de son rouleau *b*, au moyen d'une toile métallique sans fin animée d'un mouvement assez lent, tandis que le tambour et son cylindre sont animés d'une grande vitesse, soit à bras, soit mécaniquement, sous l'effort d'un moteur quelconque.

Si le mouvement se transmet à la main, il s'opère sur un volant C, mis en

[1] MM. *Lemettais* et *Bonière* ont soumis à une commission nommée par le préfet de la Seine-Inférieure des extraits de certains condiments obtenus à l'aide de leur appareil d'extraction. La commission a reconnu que les extraits d'épices soumis à son appréciation, tels que ceux de poivre, poivre de Cayenne, muscade, girofle, piment de la Jamaïque, gingembre, carvi et cumin, sont entièrement solubles dans l'eau et les différents liquides employés dans l'alimentation, qu'ils sont très-actifs sous un petit volume, et que malgré leur prix de vente plus élevé ils sont en réalité plus économiques que les épices actuelles Enfin cette commission croit devoir donner en terminant son rapport sa plus haute approbation à la pensée de MM. *Lemettais* et *Bonière* et les inviter à donner des développements à une industrie qui permet d'obtenir dans un état de pureté absolue des produits d'un usage journalier et incapables d'altérer la santé publique.

manœuvre par une poignée *e*. La transmission a lieu par la roue *f*, montée sur l'arbre du volant, puis ce mouvement se transmet, par un petit pignon fixé sur l'arbre du tambour A. Ce tambour transmet l'action motrice aux autres organes par le moyen d'une courroie *d* montée sur la roue ou poulie *g*, calée sur l'axe de ce tambour ; cette poulie est en communication avec une autre poulie *g'* dont le pignon *h* donne l'action à la roue *i*, montée sur le rouleau denté *b*.

Tout le système est porté sur un bâti B, soit en fonte, soit en bois.

Cette machine est applicable à la préparation de tous les produits de la nature de l'itzle qui constituent les diverses espèces de crins artificiels, après que ces produits ont été nettoyés et teints, et qu'ils ont besoin d'être peignés pour être mis en œuvre dans la fabrication des crinolines.

(*Génie industriel.*)

APPAREILS A GAZ POUR LES USAGES PARTICULIERS,

PAR M. G. BOWER.

PLANCHE 8, FIGURES 6 ET 7.

Cet appareil est organisé de manière à pouvoir être établi sur une grande échelle, ou bien sur une échelle réduite pour fournir du gaz à une habitation particulière, une fabrique, un établissement isolé et loin de toute usine à gaz, une station de chemin de fer, un phare, des bâtiments à la mer, etc.

Il consiste principalement en une cornue placée à l'intérieur d'une enveloppe et noyée dans une maçonnerie. Cette cornue est pourvue d'une vis d'*Archimède* qui sert à l'alimenter en matériaux frais, et à la débarrasser en même temps du coke et autres substances carbonisées qui ont été dépouillés de leur gaz. Chaque charge de la cornue est introduite dans une trémie, sorte de tuyau vertical fermé dans le haut par un couvercle dans lequel est adapté un bouchon. Ce tuyau débouche par le bas dans une chambre où fonctionne la vis, et dès que la substance est épuisée de gaz, celle-ci la pousse à l'extrémité opposée et la remplace par des matériaux frais qui cheminent tout le long de la cornue en tournant la vis de temps à autre, à l'aide d'une manivelle, d'une roue à poignée ou d'un engrenage disposé à cet effet. Le coke ou autre matière épuisée tombe à travers un tuyau de

décharge dans un vaisseau en fonte ou un réservoir d'eau, d'où on peu l'extraire commodément. Le gaz s'élève dans u[n] dette, etc.'. l'appareil de condensation et de purification. Le fo[y] nologiste.) cornue est alimenté de combustible, soit par le sommet ... isposée une ouverture, soit à l'aide d'un appareil distributeur, ou bien on peut l'introduire par-dessous comme à l'ordinaire.

La *fig.* 6, *pl.* 8, représente une vue en élévation et à l'extérieur de l'appareil destiné à fabriquer du gaz sur une petite échelle et fait voir le massif pour la cornue qui constitue un des points principaux de l'invention.

La *fig.* 7 est une section de ce massif pour montrer sa disposition intérieure, son mode d'établissement, ainsi que celle du condenseur-purificateur.

A, four pour la cornue qu'on alimente de combustible par la porte de foyer B, et qui est surmonté d'une cheminée en tôle C. Ce four construit en brique contient la cornue D qui le traverse horizontalement au-dessus du foyer; une voûte en briques réfractaires E, établie sous la cornue, présente à sa naissance des ouvertures pour le passage de la flamme. Cette cornue est fixée dans la maçonnerie, et elle a une forme légèrement conique, le bou par lequel s'opère l'alimentation étant d'un diamètre plus petit que l'autre. Sur ce petit bout est établie la trémie qui reçoit la houille F, et est fermée dans le haut par un bouchon G rodé dans son gîte. Une vis d'*Archimède* H placée à angle droit ou à peu près avec l'axe de la trémie et au-dessous de celle-ci, reçoit la houille qui tombe dans quelques-uns de ses pas. En imprimant un mouvement de rotation à cette vis, les morceaux de charbon qui ne doivent pas dépasser en grosseur la hauteur du pas de la vis, sont transportés ou poussés par cette vis dans le corps de la cornue. Ce mouvement de rotation est communiqué par une manivelle I et un système d'engrenage J qu'on manœuvre à la main, ou bien par un moteur quelconque qui fait tourner la vis au moment convenable, ou suivant la dimension ou le service de l'appareil. Le corps de cette cornue augmente peu à peu de diamètre pour permettre à la houille de se dilater pendant sa conversion en coke, et à son extrémité postérieure elle débouche dans un récipient à coke K dont le fond est ouvert et plonge dans un bassin L rempli d'eau pour refroidir promptement le coke et arrêter les gaz. Un couvercle M qui surmonte ce récipient facilite, quand on l'enlève, l'examen de la cornue. En N, est un tuyau ascendant qui conduit au barillet O de l'appareil combiné P qui réunit en un seul vaisseau le barillet, le condenseur et le purificateur. Le siphon Q charrie le gaz purifié par l'appareil P dans un gazomètre R de forme ordinaire ou autre.

Pour faire fonctionner l'appareil, on enlève le bouchon G, et on introduit dans la trémie F une charge de houille qui n'est que le quart environ de cell

qu'on introduirait dans le système ordinaire. A chacune des révolutions de sur l'arbre du volant, p... ainsi dans la cornue qu'une quantité de combus- fixé sur l'arbre du ... emplir complétement un pas de cette vis, de façon que quelques révo... organes par ... déchargent dans la cornue tout le contenu de la trémie. Après que cette charge est restée dans cette cornue environ une heure, on en introduit une autre en répétant l'opération précédemment décrite. Cette nouvelle charge ou bien la troisième au bout d'une heure, pousse les précédentes plus loin, jusqu'à ce que la quatrième expulse, au bout de trois heures, la première dont le gaz est complétement extrait à l'autre extrémité de la cornue. Ce coke tombe par le récipient K dans le bassin L, d'où on peut l'extraire. Le coke est bien supérieur à celui du gaz ordinaire, supériorité qu'il doit à un certain degré de pression qu'il éprouve dans la première heure de chauffage dans le petit bout de la cornue.

Le procédé, comme on le voit, est intermittent, puisqu'on ne charge la cornue que toutes les heures et par petites quantités à la fois, mais il est continu quant à la production du gaz.

Il est évident que par cette méthode il n'y a pas de perte de gaz pendant le chargement et le déchargement, que la quantité de gaz qu'on extrait d'un poids donné de combustible doit être plus considérable que celle qu'on obtient par la méthode ordinaire, car les vapeurs et les gaz de la charge introduite la dernière, doivent toujours traverser les trois quarts de la longueur entière de la cornue et à travers le coke incandescent de la portion de la charge qui va être précipitée dans le récipient; enfin, qu'il y a grande économie de temps, puisque les cornues opèrent d'une manière continue. De plus, l'absence complète d'émanations insalubres pendant le chargement et le déchargement, et la facilité avec laquelle la personne la moins exercée peut surveiller et diriger l'appareil, rendent celui-ci éminemment propre, sur une échelle réduite, aux usages domestiques. Quand on en fera l'application en grand, les diverses vis des cornues pourront être manœuvrées par la machine à vapeur des établissements, ce qui épargnera beaucoup de travail manuel, tout en produisant une plus grande quantité de gaz, et économisera le temps perdu aujourd'hui dans le travail du chargement et du déchargement des cornues.

Dans la pratique ordinaire de la fabrication du gaz d'éclairage, le déchargement et le rechargement des cornues exigent plusieurs minutes tous les cinq ou six heures; cette opération expose en outre les cornues au contact de l'air qui les refroidit et peut les faire éclater, et dans tous les cas, augmente la consommation du combustible. Dans la disposition décrite, on évite ces inconvénients, car on n'ouvre pas la cornue une fois par mois, et dans un grand établissement, c'est dans ce système la machine à vapeur qui charge

et décharge la cornue. Enfin, la houille menue qui est la mieux adapt à ce système, est toujours à meilleur compte que celle en gros morceaux.

Le coke y tombe dans l'eau à l'instant où il est chassé de la cornue, e par conséquent, son extinction n'exige aucun travail. En outre, par u disposition simple et facile à imaginer, on peut ramasser en un tas par u moyen mécanique tout le coke éteint, et l'emmagasiner dans une cave, u cellier, etc.

Les cornues qu'on ne recharge que toutes les six heures, fournissent différentes époques des qualités variables de gaz. Pendant les trois premièr heures, le gaz est plus riche que pendant les trois dernières; le gaz produ dans la sixième heure jouit d'un pouvoir éclairant très-faible, et dans bea coup de cas augmente en quantité, mais se détériore sous le rapport de qualité. Dans le procédé nouveau, chaque cornue est chargée toutes l heures avec une petite quantité de houille, et les vapeurs passent, no seulement à travers presque toute la longueur de la cornue portée au roug mais aussi à travers une masse considérable de combustible incandesce sur le point d'être expulsé. Dans le système ordinaire, ces vapeurs seraie condensées et formeraient du goudron, mais dans le nouveau, elles sont très-grande partie converties en gaz permanent, ce qui équivaut à une disti lation du goudron. Or, on sait que de 1 litre de goudron on peut extrai 600 et quelques litres de gaz, d'où il résulte que tout système qui réduit formation du goudron augmente la production du gaz. Une autre cau d'augmentation dans le nouveau système, c'est qu'il n'y a pas de per pendant le chargement de la houille et l'extraction du coke de la cornu perte qui peut s'élever à plusieurs centièmes de la quantité totale produit ajoutez à cela que pendant toutes ces opérations on ne fabrique pas de g en travail ordinaire. Ainsi, le procédé proposé en distillant les vapeurs les convertissant en gaz permanent, en évitant les pertes qui ont lieu lo du chargement et du déchargement et en forçant les cornues à être co stamment en activité, procure sur le système ordinaire un excédant produit qui s'élève au moins à 15 pour 100, sans compter l'économie qu' réalise sur la main-d'œuvre.

Un des grands inconvénients qu'on observe dans la fabrication du ga est l'accumulation du coke. Tel qu'on le produit au commencement, le co n'est pas propre aux opérations métallurgiques, et la demande pour l usages domestiques est bien inférieure à sa production. Le procédé propo ne présentera probablement pas ce désavantage, parce que dans son mod de chargement la houille est soumise pendant plus d'une heure à une pre sion lors de sa conversion, d'où résulte un coke plus dense que celui ordi naire et qui peut être utilisé dans les fonderies.

Ce qui vient d'être dit s'applique à la fabrication en grand du gaz d'éclairage dans un établissement où une machine à vapeur peut exécuter tous les travaux mécaniques, mais il s'agit aussi de résoudre le problème difficile de la fabrication du gaz de houille sur une petite échelle, et pour un petit établissement ou une maison particulière. Jusqu'à présent les tentatives dans ce genre se sont bornées aux huiles et aux hydrocarbures liquides ou solides; elles ont échoué à raison du prix élevé de ces matières premières. L'huile de résine qu'on emploie assez généralement, coûte environ 20 centimes le litre en Angleterre, et dans la pratique ce litre ne donne guère que 550 litres de gaz, de manière que le mètre cube revient pour la matière première seulement à environ 38 centimes; ajoutez à cela le combustible, les détériorations, l'usure et les autres dépenses qui font, lorsqu'on n'a besoin que de 20 à 30 becs, que le mètre cube de gaz revient à 70 centimes, gaz dont le pouvoir éclairant n'est pas d'ailleurs supérieur à celui du gaz ordinaire de cannel-coal.

Dans les établissements où les chauffages se font à la houille, le menu qu'on perd souvent peut très-bien être employé dans cet appareil et un tour de manivelle toutes les heures, ce qui ne demande pas une minute, est tout le travail exigé dans le cours d'une journée.

Avec cet appareil M. *Bower* a constaté qu'une tonne de menu de charbon de Newcastle peut fournir 380 à 390 mètres cubes de gaz de belle qualité, et d'après les calculs le gaz, pour alimenter seulement 20 becs, ne coûterait pas 14 centimes le mètre cube, et si l'établissement exigeait 50 becs, il y aurait économie sur le chauffage de la cornue, et le prix du mètre cube descendrait à 8 1/2 centimes. (*Technologiste.*)

EMPLOI DES GAZ DES HAUTS FOURNEAUX

DANS LA FABRICATION DE L'ACIER DE CÉMENTATION

AUX FORGES DE FRIEDRICHSTHAL,

PAR M. H. REUSCH, INSPECTEUR DES MINES.

PLANCHE 8, FIGURES 8 A 10.

L'emploi utile des gaz des hauts fourneaux et leur application technique ont été, comme on sait, proposés en France au commencement de ce siècle; mais ce n'est guère qu'après que feu M. *Faber* eut démontré qu'on pouvait, dans des appareils convenablement établis, produire d'une manière constante avec ces gaz une température suffisante pour le puddlage et le réchauffage du fer, qu'on a commencé à diriger vers cet objet toute l'attention qu'il mérite.

Il est vrai que les espérances qu'on avait fondées à l'origine sur cette application aux fours à puddler et à réchauffer se sont notablement modérées après que des épreuves décisives eurent démontré que les avantages qu'on obtenait ainsi ne pouvaient l'être qu'au grand détriment de la marche des hauts fourneaux, parce que, pour recueillir d'une manière permanente, dans la marche variable des fourneaux, des gaz d'une haute température, il fallait les puiser profondément dans le gueulard, ce qui, d'un côté, avait pour conséquence de produire un abaissement sensible de température dans le fourneau, et de l'autre, à raison de l'action destructive des gaz brûlants sur la plupart des matériaux de construction, de compromettre gravement la solidité de la cuve dans le voisinage du point où l'on puisait ces gaz. D'une autre part, l'emploi des gaz des hauts fourneaux à des opérations qui n'exigent pas un degré très-élevé de température et qu'on puise ces gaz à une aussi grande profondeur, c'est-à-dire où il y a moins de danger de compromettre la solidité du haut fourneau, prit tout à coup une telle faveur que dans tous les établissements bien organisés et qui étaient contraints de travailler avec des combustibles d'un prix élevé, on a cherché à monter des appareils en rapport avec les circonstances que présentaient les usines pour utiliser les gaz des hauts fourneaux.

Quelque nombreux qu'aient été jusqu'à présent dans la pratique les appa-

reils imaginés pour cet emploi, il n'est pas à ma connaissance qu'on ait cherché dans une usine ou une forge quelconque, et cela d'une manière suivie et sur une grande échelle, à utiliser les gaz des hauts fourneaux pour la fabrication de l'acier de cémentation. Les résultats favorables des tentatives et des expériences qui ont été faites aux forges royales de Friedrichsthal, en Wurtemberg, pendant une campagne de près de deux années, ne manqueront donc pas de présenter un intérêt qui justifiera la publicité que je me propose de leur donner ici.

En raison de l'extension donnée à la fabrication de l'acier fin et des objets en acier, ainsi que de l'introduction de la fabrication de l'acier fondu dans l'aciérie de l'établissement, on a senti la nécessité d'augmenter la production de l'acier brut. Comme l'acier de forge que produisaient jusqu'alors trois feux ne s'élevait pas à plus de 3,000 à 3,500 quintaux métriques par an, et ne pouvait, à cette époque, monter plus haut, à raison du défaut de forces suffisantes pour le travail, M. *Bilfinger*, rapporteur pour les établissements métallurgiques du district près la direction centrale, m'engagea à entreprendre des expériences sur la fabrication de l'acier de cémentation avec les fers du pays. Cette invitation me suggéra aussitôt l'idée de faire servir pour ces expériences un petit four d'essai bâti en 1851, pour adoucir certaines fontes, disposé pour être chauffé avec les gaz d'un haut fourneau et d'une capacité à contenir environ quatre quintaux métriques de matière.

Cette première tentative a réussi au delà de mes espérances, et dans l'intervalle de décembre 1854 à septembre 1855, on a fait en tout dix opérations qui ont mis hors de doute la possibilité d'utiliser les gaz des hauts fourneaux à la fabrication d'un acier de cémentation de bonne qualité et bien homogène.

L'intérêt que ces expériences excitèrent en haut lieu, ont permis dans l'automne de 1855 de construire un grand four d'une capacité de 25 à 30 quintaux qui, depuis le mois de décembre de la même année, a fonctionné régulièrement.

La *fig.* 8, *pl.* 8, est une section verticale de ce four à cémentation opérée par la ligne G, H, J, K, *fig.* 9.

La *fig.* 9, une section horizontale par la ligne C, D, E, F de la *fig.* 8.

La *fig.* 10, une autre section horizontale par la ligne A, B de la même *fig.* 8.

On a supprimé la description des dispositions pour puiser les gaz dans le haut fourneau comme chose superflue, et on fera seulement remarquer que ces gaz ont été pris à une profondeur de 1^{m},862 dans le gueulard d'un haut fourneau au charbon de bois de 8 mètres d'élévation dont le produit annuel dépasse 7,500 quintaux métriques.

a, conduit à gaz qui se rattache immédiatement à l'appareil de puisement

et qui peut présenter une section d'environ 8 décimètres carrés ; *b, b, b,* trois registres établis sur ce conduit et dont les tiges *c*, afin de pouvoir régler d'une manière plus commode et plus précise l'écoulement du gaz, sont pourvues sur toute leur longueur d'un pas de vis qui fonctionne dans une pièce *d* taraudée à cet effet, de manière qu'en faisant exécuter un tour à la manivelle de la tige, le registre marche en avant ou en arrière de toute la hauteur d'un pas de la vis. Sur ce registre sont disposées les buses à gaz *e* dont la portion antérieure *f* mobile peut être facilement enlevée et remplacée par une plaque qui ferme hermétiquement l'orifice de cette buse, dans le cas où le registre ne clôt plus exactement, ce qui arrive presque toujours avec le temps. Cette disposition a pour but d'éviter que pendant le chargement et le déchargement du four on ne soit incommodé par les gaz puisés dans le haut fourneau qui sont très-préjudiciables à la santé des ouvriers.

g, trois autres registres disposés verticalement et bien correctement ajustés dans les coulisses où ils se meuvent, ayant pour fonction de régler l'introduction de l'air. Ces registres peuvent être arrêtés dans telle position qu'on juge convenable, au moyen de vis de pression ; *h*, caisse qui reçoit les barreaux de fer à cémenter. Cette caisse a sur le fond une épaisseur de 12 centimètres et de 9 à 10 dans ses parois; elle est construite en briques réfractaires de petit échantillon, très-cuites, parfaitement rodées les unes sur les autres, et maçonnées ensemble avec un coulis de terre réfractaire très-maigre, de manière à former entre les parois du four et les siennes, des canaux *l* et *n* dans lesquels circulent les gaz. L'intérieur de cette caisse est, en outre, enduite avec une masse plastique et réfractaire qu'on fait bien adhérer sur la brique.

Les canaux *l* et *n* sont donc ainsi disposés pour que les gaz puissent circuler tout autour de la caisse. Ces gaz arrivent d'abord par la buse *f* et pénètrent en *k* dans le four; là, ils se mélangent à l'air atmosphérique et s'élèvent par les canaux verticaux *l, l* jusque dans la capacité voûtée *m*, où ils se distribuent dans les canaux descendants *n, n*, à savoir sept sur le long côté postérieur et deux sur chacun des petits côtés du rectangle pour passer de là sous la caisse par les rampants convergents *o, o*, et descendre dans trois conduits verticaux *p*, et de là, s'écouler par trois canaux horizontaux et distincts *q*, dont l'embouchure dans la capacité *p* peut être fermée plus ou moins par des briques, afin de régler à volonté le tirage dans les trois compartiments suivant la vivacité de la combustion. En quittant cette capacité *n*, les gaz arrivent dans une cheminée de 8 à 9 mètres de hauteur en communication avec elle et où est également placé l'appareil de chauffage de l'air.

La chemise intérieure du four consiste en un mur de briques réfractaires d'une épaisseur de 15 centimètres qui est enveloppée par une maçonnerie de

briques communes épaisse de 30 centimètres et sans intervalle entre les deux maçonneries.

La capacité intérieure du four est recouverte d'une voûte en berceau établie en briques réfractaires de 30 centimètres d'épaisseur et pour s'opposer au rayonnement de la chaleur, cette voûte est recouverte d'un rang de briques ordinaires posées à plat sur une épaisseur de 3 centimètres.

Sur les deux petits côtés du four sont placées les ouvertures de chargement *s, s* qui, pendant le travail de la cémentation, sont fermées par un double rang de briques mobiles.

Sous ces ouvertures de chargement, sont disposées celles *t, t* pour les montres et échantillons; mais, aujourd'hui qu'on a acquis l'expérience nécessaire pour régler le temps que doit durer une opération, on n'a plus recours à ce mode d'épreuve. Pour juger de la température du four, on se sert de petits ouvreaux fermés par un bouchon de terre et pratiqués à diverses hauteurs dans les canaux verticaux.

Enfin, on aménage au niveau des conduits convergents *o,o* de petites ouvertures de nettoyage *u*, exactement closes pendant le travail par lesquelles on peut pousser la poussière que les gaz du gueulard entraînent et la faire tomber dans le canal *q* d'où on l'évacue par la capacité *p*.

On a établi également sur la conduite du gaz, ainsi que dans la buse, d'autres ouvertures de nettoyage, afin de pouvoir enlever facilement les matières solides qui s'y accumulent constamment, chose d'autant plus indispensable, que le peu d'espace dont on peut disposer sur le gueulard ne permet pas d'établir des capacités étranglées pour arrêter les matières pulvérulentes qui s'en échappent.

Le four est fortifié sur les côtés par des cornières en fonte, et la voûte soutenue par de robustes arceaux; enfin, de nombreuses ceintures le maintiennent avec une fermeté telle, que jusqu'à présent, on n'y a pas remarqué la moindre trace de fissure ou le plus léger affaissement de la voûte.

Comme matière à cémenter, je me suis servi jusqu'à ce jour de deux sortes de fer en barres; d'abord, un fer affiné provenant des fontes qui variaient depuis celle grise jusqu'à celle truitée et qu'on produit avec une limonite ou hématite brune à laquelle on mélange du fer oligiste, et en second lieu du fer qu'on appelle en Allemagne Renneisen (fer de rognures), parce qu'il est le produit de la fusion de rognures, et principalement de bonne tournure de fer forgé dans un feu de charbon de bois. La qualité de ce dernier qui, par un travail attentif et un excellent corroyage est déjà très-satisfaisante, est encore améliorée par l'addition, lors du travail de fusion, des débris des ateliers d'affinage de l'acier. C'est cette dernière qualité que j'ai surtout employée jusqu'à présent.

Quant à ce qui concerne la forme des barreaux de cémentation, on leur donne, pour plus de commodité, à l'affinage une largeur de 47 à 48 millimètres sur une épaisseur de 11 à 12. Toutefois, si l'acier de cémentation n'est pas soumis à un affinage, mais doit être employé brut, on lui donne les dimensions qui conviennent le mieux à l'objet qu'on veut en fabriquer.

Je me suis servi, comme poudre de cémentation, des résidus des fourneaux à fabriquer le charbon avec le bois des arbres à feuilles caduques, résidus qui n'avaient auparavant aucune valeur et qu'on fait passer d'abord dans ce but à travers un crible à mailles de 4 millimètres. Le gros fraisil qui reste sur le crible est le plus pur, et est bocardé finement et pétri avec un peu d'eau à laquelle on a ajouté des cendres de bois. Le fraisil impur et léger tombé du crible est mélangé à de l'eau chargée de terre grasse, jusqu'à ce qu'il ait acquis une bonne consistance pour moulage.

Il n'y a que le premier cément qui serve à entourer immédiatement les barreaux de fer dans la caisse, le second est fortement battu sur le fond et sur les parois latérales, et sert aussi à former une couverture qu'on bat sur la couche supérieure de fer, de manière à former une enveloppe qui entoure hermétiquement la charge de tous côtés, et a d'ailleurs pour but de s'opposer à toute introduction de l'air sur cette charge dans le cas où il se manifesterait quelque fissure dans la caisse.

Avant de procéder à un chargement, on examine attentivement la caisse, et toutes les fissures que le feu précédent a pu y déterminer sont bouchées avec soin avec un corroi de terre maigre.

Cela fait, on étend sur le fond une couche de sable quartzeux fin et lavé destiné à combler et obstruer les fissures qui peuvent survenir pendant le feu sur le fond. Sur cette mise de sable, on bat une couche épaisse de 40 millimètres de fraisil pétri avec de l'eau chargée de terre grasse, puis on pose dessus à la manière ordinaire et à plat, des lits de barreaux de fer qu'on fait alterner avec des couches épaisses de 8 à 10 millimètres de fraisil pétri avec des cendres, en ayant soin de garnir tout autour, le long des parois et sur une épaisseur de 40 millimètres avec une couche de fraisil à l'eau et terre grasse qu'on bat aussi fortement que possible. Lorsque la caisse a été ainsi chargée jusqu'à environ 14 à 15 centimètres de son bord supérieur, on y applique une couche de fraisil et terre grasse de 40 millimètres d'épaisseur qu'on bat fortement, qu'on recouvre d'une couche de 30 millimètres d'une bouillie épaisse de terre grasse chargée elle-même d'une couche de sable lavé de même épaisseur sur laquelle on place un lit de vieilles tuiles ou de débris de briques dont les joints sont remplis et comblés avec une terre maigre qu'on charge encore d'une butte de sable.

Les soins particuliers qu'on prend, d'après ce qui vient d'être dit, pour

éviter aussi complétement qu'il est possible toute introduction de l'air, ne sont nullement superflus, parce que dans un feu de gaz abandonné à lui-même et sous la dépendance des éventualités dans la marche du haut fourneau, il doit se présenter de temps à autre dans l'écoulement de ce gaz des obstacles imprévus dont l'action nuisible ne peut être prévenue que par la clôture hermétique la plus complète de la caisse à cémentation.

Dès que la caisse est chargée, on nettoie tous les canaux qui servent à amener le gaz et à l'évacuer, et on ferme les ouvertures de chargement par un double mur, celui intérieur en briques réfractaires, celui extérieur en briques ordinaires, puis on introduit le gaz qu'on enflamme en observant les règles prescrites en pareil cas. Tant que le chapeau qui couvre la charge n'est pas complétement sec, on ne donne qu'un faible courant de gaz; mais lorsque cette dessiccation est opérée, ce qui peut survenir au bout d'un jour à peu près, on augmente peu à peu la force du courant mélangé, jusqu'à la fin du second jour où on le laisse arriver avec toute sa force. Le four acquiert ainsi promptement dans ses canaux la température de la fusion du cuivre qui paraît être, comme on sait, le degré de chaleur le plus favorable à la cémentation.

La dépense de gaz est dans cette opération extrêmement faible, et cette soustraction n'a pas la plus légère influence sur la marche du haut fourneau.

Je ferai remarquer ici que près du four à cémentation on peut très-bien exploiter un four à rôtir ou griller le minerai également alimenté par les gaz du haut fourneau, et qu'il reste encore une quantité de gaz parfaitement suffisante pour chauffer le vent de la soufflerie.

Suivant qu'on veut obtenir de l'acier plus ou moins dur, on prolonge la cémentation depuis 8 jusqu'à 10 jours. Pendant tout le temps de l'opération, tout le travail du four consiste à observer deux à trois fois par jour la marche du feu et à la régler au besoin, travail que j'ai suivi jusqu'à présent avec beaucoup d'intérêt. Ce à quoi on doit principalement veiller, c'est qu'il y ait constamment un petit excès de gaz, ce qu'on peut constater d'une manière parfaitement sûre par l'examen des produits qui s'échappent par la capacité *p*.

D'après ce qui précède, on voit de la manière la plus évidente qu'en réglant l'afflux du gaz par l'entremise des registres *b*, et celle de l'air par les registres *g* et en faisant varier la section de l'ouverture de décharge dans le canal *q* au moyen des briques qu'on y introduit, on est parfaitement maître de régler tant la température qui règne dans le four, que le rapport relatif entre les gaz et l'air atmosphérique, et enfin, le travail tout entier de la cémentation.

Quand une opération est terminée, on bouche ou clôt hermétiquement l'orifice de la capacité *r* qui débouche dans la cheminée, on enlève la portion antérieure et mobile *f* de la buse et on la remplace par une plaque qui clôt hermétiquement celle-ci, on bouche avec beaucoup de soin toutes les ouver-

tures du four qu'on laisse refroidir sans la moindre introduction d'air et dans une atmosphère de gaz du haut fourneau non brûlé, avec autant de lenteur qu'il est possible.

Au bout de trois jours, on pratique une petite ouverture dans les murs en briques de la capacité *r*, et on enlève les bouchons qui ferment les orifices de nettoyage ainsi que les ouvreaux.

Le quatrième jour, on démolit entièrement les murs en briques mobiles, et le sixième, après avoir laissé dissiper les gaz, on peut procéder au déchargement. La durée d'un feu, y compris le temps du chargement et celui du déchargement, peut s'élever de 15 jours et demi à 17 jours et demi.

L'acier qu'on extrait présente, quand il a atteint le degré convenable de dureté, les ampoules ordinaires à la surface; il est cassant après le refroidissement, et quand sa dureté est la plus grande, il a acquis sur le fer qui la produit un excès de poids de 8 p. c., en moyenne de 6 p. c. Il arrive, dans quelques cas rares, qu'un barreau a perdu tout son cément sur la face supérieure ou sur celle inférieure. Ces barreaux présentent généralement une croûte de fusion et sont retransformés en fer à la surface, et il faut les introduire de nouveau dans le four lors du chargement suivant.

A l'affinage l'acier de cémentation, fabriqué comme on vient de le décrire, s'est comporté de la manière la plus satisfaisante et n'a perdu par des affinages successifs que bien peu de sa dureté.

Les frais pour une opération sont assez minimes, et il résulte du relevé des registres qu'ils ne s'élèvent guère qu'à 13 fr. 50 pour cémenter une charge, et qu'un quintal métrique d'acier brut de cémentation revient, non compris les intérêts du capital du premier établissement et ceux fort minimes pour l'usure du four à 90 cent. de plus que 1 quintal de fer affiné.

Cette faible dépense justifie donc l'opinion que le procédé décrit fournit un moyen de fabriquer l'acier à un prix très-modéré, et par conséquent d'en rendre les applications encore plus étendues.

Enfin, je ferai remarquer que les frais pour l'établissement de ce four à cémentation ne se sont élevés, en y comprenant la conduite de gaz, qu'à 1,612 fr., et qu'avec une dépense un peu supérieure, on pourrait établir un four d'une capacité de 50 quintaux, où la consommation du gaz ne s'élèverait pas, d'après l'expérience que j'ai acquise dans cette matière, beaucoup plus haut que dans celui qu'on a décrit. (*Idem.*)



ESSAI OFFICIEUX DE FABRICATION D'UN CANON DE FUSIL

AVEC UN ACIER FONDU MALLÉABLE ET SOUDABLE.

Sur la demande de M. le lieutenant-colonel *Oboukhoff*, ingénieur des mines au service de S. M. l'empereur de Russie, M. le général *Timmerhans*, inspecteur des armes de guerre, a chargé le capitaine d'artillerie *Carrette*, attaché à la manufacture d'armes de l'État, de faire forger et usiner un canon de fusil rayé avec de l'acier fondu, présenté par cet officier supérieur, et obtenu par un procédé particulier dont il est l'inventeur.

Conformément au désir exprimé par M. le colonel, le capitaine *Carrette* a fait exécuter cet essai de fabrication, en prescrivant de suivre exactement les procédés adoptés pour la confection des canons en fer. Toutes les opérations ont été effectuées en présence de ces deux officiers et de MM. *Potaux*, contrôleur russe, et *Rouma*, contrôleur à la manufacture; elles sont détaillées ci-après avec toutes les indications qui s'y rapportent.

Confection de la lame. — La barre d'acier pesait $6^k,240$; elle a été étirée en trois chaudes au rouge presque blanc [1]; la lame était bien unie, sans défauts et pesait 6 kil. Le déchet provenant du martelage n'a donc été que de 4 p. c.; pour le fer, il est de 5 à 6 p. c. Le temps employé a été le même que pour marteler une lame ordinaire en fer.

Forge du canon. — La lame a été roulée en 15 minutes en employant trois chaudes à la température du rouge-blanc. Le rouleau ne présentait aucun des défauts de forge, tels que fentes, évents et doublures, que l'on remarque assez fréquemment sur les rouleaux des canons en fer.

La forge du milieu et du tonnerre a été exécutée en une heure sept minutes, par 36 chaudes, dont 22 au blanc soudant et 14 au rouge-blanc; le repassage de ces parties a été fait en 30 minutes par 10 chaudes au rouge-blanc.

La forge du devant a exigé 13 chaudes, dont 7 au blanc soudant et 6 au rouge-blanc, et le repassage de cette partie 8 chaudes au rouge-blanc; chacune de ces deux opérations a duré 25 minutes.

On a soudé une masselotte en fer pour le placement de la cheminée, parce qu'on ne disposait plus d'acier pour cette annexe; cette soudure a été terminée en 15 minutes par 4 chaudes. Le canon a été finalement recuit au rouge-brun.

[1] La 3e chaude n'a servi qu'à redresser la lame; elle aurait pu être supprimée.

Il a donc été forgé en $2^h,57'$, en employant 74 chaudes; c'est le temps nécessaire pour la forge d'un canon en fer, lequel exige le même nombre de chaudes [1].

La manière dont s'est comporté l'acier dans le travail a prouvé qu'il est très-soudable et très-malléable, qu'il se forge au marteau au moins aussi facilement que le fer et qu'il ne projette que peu d'étincelles lorsqu'on le retire du foyer.

Le canon de forge en acier pesait $4^k,290$ sans masselotte; la perte de métal a donc été $1^k,710$, soit 28 p. c. La lame du canon en fer pèse $5^k,950$ et le canon de forge sans masselotte, $3^k,864$, son déchet est donc de $2^k,086$ ou 35 p. c. [2].

L'emploi de cet acier produirait donc une économie de matière de 1 1/2 p. c. dans le martelage et de 7 p. c. dans la forge, en tout 8 1/2 p. c.

Il importe de signaler qu'à la 6e chaude au blanc-soudant qui, par mégarde, a été trop forte, le canon s'est séparé en deux parties au sortir du feu. Cet accident que les ouvriers appellent *faire un loup*, a été promptement réparé par une soudure bout à bout sur broche avec refoulement du métal, sans que la jonction fût visible; seulement, comme il restait un petit espace vide, on y a soudé un petit cône en fer, ce qui a occasionné une légère tache, qui a été enlevée plus tard. Cette prompte et facile réparation a été pour nous un indice précieux de la grande soudabilité de l'acier en essai.

Résistance du canon à la rupture. — L'excès de longueur du canon a permis d'essayer sa résistance à la rupture. A cet effet, à six centimètres de la bouche, on l'a entaillé circulairement au moyen d'une tranche à froid à une profondeur de $0^m,001$; puis on l'a cassé à coups de marteau; il a présenté la même résistance et la même ténacité qu'un bon canon en fer; sa texture était celle d'un acier de bonne qualité à grain dur, fin et serré, et sa couleur était d'un blanc-grisâtre.

Usinage du canon. — L'usine de la manufacture ne faisant usage que de forets en acier d'Allemagne à 2 marques, le forage présenta plus de difficulté que pour un canon en fer; aussi sa durée a été de $1^h,29'$ au lieu de 1 heure; si les forets avaient été en acier fondu, le travail aurait été probablement aussi facile que pour un canon ordinaire.

Après le forage, le canon a été recuit au rouge-brun.

[1] Le canon, qui avait les mêmes dimensions transversales que celui du fusil belge, était plus long que celui-ci de $0^m,045$ ($1^m,185$ au lieu de $1^m,140$). D'après le colonel français *Emy*, pour rouler la lame et pour souder le canon français qui a $1^m,10$ de longueur, il faut employer 3 1/2 heures et 60 à 80 chaudes, non compris la soudure de la masselotte.

[2] D'après *Emy*, le canon de forge français ne pèse que les 2/3 de la lame à canon, d'où résulte une perte de 33 p. c.

Les autres opérations de l'usinage, telles que dressages intérieur et extérieur, arrondissage, compassage, émoulage, alisage et polissage, ont offert les mêmes facilités d'exécution que pour le fer. La petite tache que nous avons signalée a été enlevée après le premier émoulage.

Pendant le cours de l'usinage, il ne s'est manifesté aucun des défauts assez fréquents, tels que criques, évents, doublures, cendrures, qui apparaissent sur les canons en fer; cet avantage est très-important au point de vue de la réduction de la main-d'œuvre et de la qualité de l'arme.

Le canon usiné a été recuit au tonnerre, puis taraudé par le procédé ordinaire pour recevoir un bouton de culasse en fer; il a été ensuite alésé au calibre de $17^{mm},4$ et la cheminée a été ajustée sur la masselotte.

Le canon avait alors les dimensions des canons qu'on essaie à outrance; c'est-à-dire $6^{mm},7$ d'épaisseur au tonnerre, et $2^{mm},2$ à la bouche et $1^{m},125$ de longueur. Dans ces conditions, il fut soumis à l'épreuve à outrance, en usage à la manufacture pour la réception du fer à canons. A cet effet, on tira, comme suit, 7 coups au banc d'épreuve, en employant de la poudre fine de chasse, des balles sphériques de 27 grammes et des bourres d'un décimètre carré :

1er *coup:* Charge de $27^{gr.},5$ de poudre, une balle et deux bourres;

2e *coup:* Charge de $37^{gr.},5$ de poudre, deux balles et deux bourres et demi;

3e *coup et coups suivants jusqu'au* 7e: Même charge de poudre qu'au 2e coup en augmentant d'une balle et d'une demi-bourre à chaque coup.

Le canon a résisté à cette forte épreuve, seulement au 5e coup, il s'est très-légèrement bagué; au 6e coup, il s'est encore formé une très-légère bague à côté de la 1re; au 7e coup, il ne s'est présenté aucune particularité et l'épreuve aurait été poussée plus loin avec la confiance qu'elle aurait réussi si l'on n'avait pas craint de dégrader le canon et de ne pouvoir l'achever.

Notre confiance à cet égard est pleinement justifiée par les épreuves intéressantes qui sont publiées dans le tome 1er du *Journal de l'Artillerie*. Saint-Pétersbourg, 1857, et dont nous donnons un extrait ci-après :

Douze canons de guerre furent forgés à la manufacture d'armes d'Ecathérinbourg, avec le même acier fondu du colonel *Oboukhoff*, en employant du charbon de terre. Ils étaient à parois lisses, du calibre approprié à la balle sphérique de $27^{gr.},7$ et avaient les dimensions des canons de guerre, c'est-à-dire $0^{m},007,1$ d'épaisseur au tonnerre, $0^{m},002,9$ à la bouche et le calibre était de $0^{m},017,8$, ils furent essayés comme suit :

Ils subirent d'abord l'épreuve ordinaire de réception qui consiste en un coup avec 6 zolotnicks ($25^{gr.},6$) de poudre, une balle de 6 1/2 zolotnicks

(27gr.,7) [1] et 2 bourres, et un 2e coup avec 5 zolotnicks (21gr.), une balle et deux bourres; puis quatre d'entre eux furent soumis à l'épreuve à outrance suivante :

1er coup;	6 zolotnicks	(25 gr. 6) de poudre,	une balle de	6 zolotnicks	et 2 bourres.	
2e id.	6	id.	id.	2	id.	et 2 bourres et 1 demi-bourre.
3e id.	6	id.	id.	3	id.	et 2 bourres et 2 demi-bourres.
4e id.	6	id.	id.	4	id.	et 2 bourres et 2 demi-bourres.

et ainsi de suite en augmentant d'une balle et d'une demi-balle jusqu'au 21e coup inclusivement, pour lequel les gaz s'échappèrent par la lumière sans déplacer les balles. Pour continuer les essais, il fallut donc augmenter la charge de poudre de la manière suivante :

22e coup:	7 zolotnicks	(30 gr.),	22 balles,	2 bourres	et 21	demi-bourres.
23e id.	8	id.	(34 gr.), 22	id. 2	id.	et 21	id.
24e id.	9	id.	(38 gr.), 23	id. 2	id.	et 22	id.
25e id.	10	id.	(42 gr. 6), 24	id. 2	id.	et 23	id.
26e id.	10	id.	(42 gr. 6), 26	id. 2	id.	et 25	id.

Au 26e coup, la surface des canons présentait autant de petites bagues que de balles, et aux coups suivants, les bagues ont continué à se former à hauteur des balles; celles qui existaient déjà se sont agrandies.

27e coup :	10 zolotnicks	(42 gr. 6),	30 balles,	2 bourres	et 29	demi-bourres.
28e id.	12	id. (51 gr. 12),	34 id.	2 id.	et 33	id.

Au 27e coup, les 4 canons se sont tous un peu courbés et n'ont pas été redressés pour tirer le 28e; pour ce dernier coup, ils se sont ployés en sens inverse sans céder ; comme les 34 balles remplissaient complétement l'âme des canons, l'épreuve a dû forcément cesser.

Cette résistance extraordinaire est certes un indice irrécusable de la puissante ténacité de ce métal.

On a essayé à Saint-Pétersbourg un canon de fusil en acier fondu, coulé et fabriqué par M. *Krupp*, fondeur à Essen (Prusse) comparativement avec un canon en acier fondu du colonel, forgé au charbon de bois; tous deux étaient rayés; celui de *Krupp* a éclaté au 8e coup avec 9 zolotnicks (37gr.,37) de poudre, 5 balles et 5 bourres, tandis que celui du colonel n'a éclaté qu'au 14e coup avec 11 zolotnicks (46gr.,89) de poudre, 7 balles et 7 bourres.

Notre canon, après l'épreuve précitée, a été au feu pour faire disparaître les

[1] Un zolotnick vaut 4gr.,265.

deux petites bagues signalées, et deux chaudes ont suffi pour lui rendre exactement sa forme première.

Il a ensuite alésé au calibre définitif de 17^{mm},8 puis rayé comme un canon en fer sans offrir aucune particularité. Mis à la longueur de 1^{m},065, il pesait 2 kil. sans bouton de culasse. Ses rayures, au nombre de quatre, sont larges de 6 $1/2^{mm}$, profondes de 4 1/2 dixièmes au tonnerre et de 2 1/2 à la bouche.

Comme le métal essayé à la lime présente une dureté moyenne entre celle du fer dur et celle de l'acier fondu ordinaire non trempé, il n'est pas nécessaire d'augmenter sa dureté par la trempe; le canon aurait pu d'ailleurs perdre de sa ténacité si la trempe et le recuit n'avaient pas eu lieu dans de bonnes conditions. Pour juger de l'influence de la trempe sur sa dureté, on a trempé au rouge le bout qui en avait été enlevé; puis on l'a coupé à moitié avec une scie en bon acier fondu ; la scie s'est ébréchée et la partie restante du bout du canon, rompue au marteau, a donné une cassure aciéreuse, à grains fins, serrés et homogènes.

Conclusion. — Pour autant qu'il est permis d'en juger par l'essai en petit exécuté à la manufacture d'armes de Liége, et si, comme l'affirme l'inventeur, l'acier fondu malléable et soudable peut être obtenu avec un minerai quelconque au prix si réduit de fr. 0,63 le kilog. environ, la découverte du procédé de M. le colonel *Oboukhoff* est destinée non-seulement à améliorer la qualité des armes en général, mais à opérer une révolution complète dans les constructions métallurgiques et particulièrement dans la confection du matériel des chemins de fer.

En tenant compte de la réduction des déchets et du prix des matières premières, le canon de forge en acier fondu a coûté fr. 0,86 de plus qu'un canon en fer [1], mais si les autres parties de l'arme, telles que pièces de platine, baguettes, baïonnettes, qui sont actuellement en acier ordinaire, étaient faites avec le même acier, la différence de prix serait amplement couverte. D'autre part, les rebuts provenant de défauts de forge étant moins nombreux feraient probablement abaisser le prix de la main-d'œuvre.

Le même acier a servi à confectionner un écusson qui est la partie de l'arme la plus difficile à fabriquer; cette pièce s'est forgée et limée sans laisser à désirer sous le rapport du travail et de la qualité du produit.

La fabrication des canons pour armes de luxe, à rubans, damassés, moirés, etc., qui exige actuellement beaucoup d'habileté et de soins dans la

[1] Pour forger un canon en fer, il faut 6k,296 de fer en barre à fr. 0,44 le kil., soit fr. 2-97 ; pour forger le même canon en acier, il faudrait diminuer de 8 1/2 p. c. la quantité de matière, le morceau d'acier pèserait donc 5k,761 et coûterait à fr. 0,63, fr. 3,63, soit une différence de fr. 0,86.

préparation et le travail des masses à cause de la présence de l'acier, recevrait de notables améliorations par l'emploi de cet acier.

Les lames de sabres et d'épées confectionnées en Russie avec de l'acier fondu moyen-dur du Colomb, jouissent d'une élasticité telle, que, tournées en cercle, et abandonnées ensuite à elles-mêmes, elles reprennent leur rectitude première, et que pliées en deux comme une feuille de papier, loin de se rompre, elles ne se criquent même pas; affilées, elles produisent des entailles dans les lames en acier fondu ordinaire.

La grande résistance qu'offre ce métal au choc des balles, le rend propre à la fabrication des cuirasses. Un plastron de cuirasse ordinaire doit résister à la balle de 24 grammes tirée à 40 mètres de distance avec 9 grammes de poudre; d'après un document communiqué par le colonel, la même cuirasse faite avec le nouvel acier a supporté sans se déformer à la distance de 30 pas, avec 2 1/2 zolotnicks (10 1/2 gr.) de charge, le choc de plusieurs balles françaises de 7 zolotnicks (30 gr.) dont deux l'ont touchée à la même place. Enfin une épreuve comparative de résistance prescrite par le gouvernement Russe et dirigée par M. le capitaine d'artillerie *Radaschkowski* et d'autres officiers de la même arme, a été exécutée en 1857, à la fabrique d'armes et d'acier de Slato-ouset (Oural) pour comparer une cuirasse en acier fondu fournie par M. *Krupp* et une autre entièrement semblable confectionnée avec l'acier de M. *Oboukhoff;* le tir a eu lieu à 20 pas de distance avec la même balle et la même charge que ci-contre; celle de M. *Krupp* a été traversée en quatre places après un tir de 18 coups, tandis que celle du colonel ne l'a été qu'à une seule place, où d'ailleurs la balle frappait pour la 3e fois.

Cet acier serait encore très-avantageusement employé dans la construction des vaisseaux et particulièrement des batteries flottantes et casematées. D'après le général anglais *Douglas* (artillerie navale) les batteries flottantes anglaises peuvent à peine naviguer à cause du poids énorme de leur cuirasse dont la partie essentielle consiste en une série de plaques en fer forgé de 4 1/2 pouces d'épaisseur (114 millimètres) afin de résister aux projectiles de gros calibre, qui parviennent encore à les traverser aux distances rapprochées ; or des essais exécutés en Russie contre des plaques en fer forgé et des plaques en acier fondu du colonel, ont donné pour résultat que les plaques en acier de 2 pouces d'épaisseur, c'est-à-dire une fois plus légère, résistent aussi bien que les plaques en fer forgé de 4 1/2 pouces; aussi ont-elles été adoptées pour la construction des batteries russes.

La ténacité extraordinaire accusée par les diverses épreuves à outrance, la dureté plus ou moins grande que l'inventeur peut donner à son acier, la facilité avec laquelle il se travaille, son prix extrêmement réduit, le rendent un métal précieux pour la fabrication des canons. M. *Oboukhoff* a déjà coulé

plusieurs canons en acier ; lorsqu'il ne dispose que de petits fourneaux de fonderie, il les fabrique en plusieurs pièces qu'il réunit ensuite par un procédé tout nouveau ; si la fonderie a de grands fourneaux, il coule d'un seul jet même des pièces de gros calibre.

Pour confectionner une pièce de campagne de 12 allégés, il a coulé d'abord une masse d'acier cylindrique de 25 pouds [1] pour former la culasse, puis une masse à peu près semblable, de même poids, pour faire la volée; il a fait matteler et tourner ces deux pièces aux dimensions extérieures et les a terminées par 2 troncs de cône semblables comme amorces de la partie centrale du canon; il a fait chauffer les 2 troncs de cône au blanc, les a ajustés dans la forme ou moule de la partie milieu du canon, et a fait couler en même temps le métal destiné à former cette partie. La pièce ainsi fabriquée est d'une homogénité parfaite, ce qui a été du reste constaté par des essais particuliers.

Un échantillon d'acier dur, destiné à la confection des outils fins, a permis de signaler qu'après avoir été convenablement étirés, il convient pour la fabrication des outils qui sont actuellement en acier fondu anglais. Le procédé du colonel *Oboukhoff* fournit donc à la fois la matière, plus ou moins dure, suivant sa destination, et l'outil qui doit transformer celle-ci en pièce finie.

Liége, le 13 janvier 1858.

Le capitaine d'artillerie, attaché à la manufacture d'armes de guerre,

A. CARRETTE.

GROS CYLINDRE EN ACIER FONDU.

Le *Times* de Sheffield rapporte que MM. *Shortridge, Howell* et *Jessop* de l'aciérie de Hartford, ont moulé tout récemment une pièce qui fera époque dans les annales du commerce de l'acier. Jusqu'à présent on avait considéré comme impraticable de produire en acier fondu un cylindre d'une grandeur suffisante pour desservir une très-forte presse hydraulique. Dans cette usine on vient de mouler un cylindre du poids énorme de 2,270 kilog. en cette matière, destiné à une presse hydraulique qui servira à étirer de gros tuyaux

[1] Un poud vaut environ 16 kilogrammes.

en plomb. Pour cela on avait réuni quatre-vingt-douze creusets contenant 24 à 25 kilogrammes d'acier qui ont été portés simultanément au rouge blanc, puis extraits des fours, vidés dans le moule et emportés dans l'espace de huit minutes. Il était indispensable de maintenir un courant continu de matière coulant des creusets dans le moule, car la moindre suspension aurait déterminé la désunion de la pièce moulée et fait manquer l'opération. Un autre point d'une égale importance était de verser l'acier de façon à ce qu'il ne se formât pas de bulles, condition qui, jusqu'à présent, a présenté de grandes difficultés dans le moulage de grosses pièces en acier. On a surmonté cette difficulté en coulant le métal par quatre orifices aux coins opposés, les courants étant conduits sous un angle de 45°, et tous dans la même direction de manière à produire dans le métal un mouvement de rotation qui a chassé l'air par des évents ménagés à cet effet. Afin d'atteindre plus sûrement ce but, le métal n'a pas été versé dans le moule par le sommet, mais est entré dans celui-ci latéralement à mi-hauteur en s'élevant peu à peu au niveau du point où il était versé. Le cylindre est destiné à résister à une pression de 60 kilogr., tandis que le meilleur fer forgé ne soutient pas plus de 25 kilogr. par millimètre carré. (*Technologiste.*)

FABRICATION DES ESSIEUX COUDÉS.

Dans l'une des séances de la Société des ingénieurs civils de Paris, il a été question d'une nouvelle manière de fabriquer les essieux coudés pour chemin de fer. Nous rapporterons à ce sujet ce que nous trouvons consigné dans le procès-verbal de cette séance :

« M. *Étienne* a pris la parole pour une communication relative à la fabrication des essieux coudés par M. *Laubénière*, de Rouen. Après avoir remarqué que le peu de durée des essieux coudés de locomotive a souvent fait préférer les types à mouvement extérieur et essieu droit, au préjudice des machines à mouvement intérieur, selon lui préférables, M. *Étienne* explique que M. *Laubénière* forme les manivelles de ses essieux sans torsion, sans pièces soudées rapportées, en ployant au pilon un bloc de fer de Sibérie, corroyé et préparé d'avance. Celui-ci est posé sur une sorte d'étampe angulaire en deux pièces mobiles à charnière, mises à la place de la chabotte. Les deux parties de cet étampe, ouvertes en grand au début du ployage, resserrent ensuite successivement leur angle par le haut pour venir à la fin embrasser parallèlement les deux joues parallèles et extérieures des mani-

velles d'un même coude, pendant que la panne plate du pilon forme entre leurs joues intérieures le creux évidé où jouera la bielle motrice.

» Un membre fait remarquer que si l'outillage et la conduite du travail de M. *Laubénière* diffèrent de ceux de MM. *Russery* et *Petin* et *Gaudet*, le résultat paraît être le même dans ces trois méthodes.

» M. *Étienne* répond que le procédé *Russery*, qui consiste à superposer trois mises soudées sur le plat de chaque manivelle, n'a aucune analogie avec le système de M. *Laubénière*, bien que l'essieu soit également façonné ensuite à l'étampe et au pilon.

» Quant à la méthode de MM. *Petin* et *Gaudet*, elle peut avoir de l'analogie au début de l'opération, la manivelle développée se trouvant sur deux appuis comme chez M. *Laubénière*, mais il existe cette différence que, dans la méthode *Petin* et *Gaudet*, ces points étant invariables de distance, les fibres éprouvent un frottement de glissement. Ensuite le cintrage n'arrive pas au fini obtenu par le procédé *Laubénière* où les deux points se rapprochent à chaque coup de pilon.

» Un membre dit que, dans son opinion, le ployage des pièces à la forge dénature le métal; qu'un faible effort peut ensuite achever la rupture, et qu'il préfère les pièces découpées, malgré le déchet considérable qui s'ensuit.

» Un autre membre répond que l'énervation du métal qu'on vient de signaler n'est pas à craindre lorsqu'on travaille des métaux bien chauffés à cœur au blanc vif, et que chez MM. *Petin* et *Gaudet* on s'attache à ne forger qu'aux températures les plus hautes.

» On ajoute qu'en tout cas le ployage des pièces à la forge vaut mieux que les encollages des pièces réunies par soudure.

» Le premier membre répond qu'il proscrit *à fortiori* les encollages s'il proscrit le ployage; et que, selon lui, le nerf du fer se fatigue même à chaud dans cette dernière opération. Toutefois, dit-il, si cela est vrai du fer à nerf, les métaux à grains et spécialement l'acier fondu paraissent se prêter au ployage sans détérioration moléculaire sensible.

» Le second membre ajoute que cette distinction est, selon lui, fondée, et que MM. *Petin* et *Gaudet*, la faisant aussi pour leur part, choisissent exclusivement les fers à grains pour leur fabrication d'essieux coudés.

» M. le président, après avoir remercié M. *Étienne* de sa communication, conclut pour sa part, de la discussion qui vient d'avoir lieu, que les procédés nouveaux ne sauraient être trop examinés sous tous les points de vue, de peur qu'à côté d'avantages évidents il n'existe quelques dangers ultérieurs inaperçus dans le principe. » (*Technologiste.*)

PROCÉDÉS

POUR RENDRE LES MÉTAUX EN GÉNÉRAL, ET L'OR EN PARTICULIER, MOUS ET SPONGIEUX,

PAR M. DESCATRAC.

Les métaux ou leurs sels étant dissous dans un réactif approprié, on les précipite à l'état métallique par les agents chimiques connus. On les lave, afin de les avoir purs. On les fait alors bouillir dans l'eau distillée; pendant cette opération, ils s'agglomèrent et prennent la forme spongieuse; on conserve cette forme en les séchant et en les chauffant dans des vases ou sur des plaques métalliques.

PRÉPARATION DE L'ÉPONGE D'OR AVEC L'ACIDE OXALIQUE. — On prend une quantité quelconque de perchlorure d'or; d'un autre côté, on prend autant d'équivalents d'acide oxalique qu'il s'en trouve de chlore dans le perchlorure. On introduit l'acide oxalique en poudre dans un matras avec quatre fois son poids d'eau distillée et on chauffe pour le faire dissoudre.

On ajoute ensuite le perchlorure d'or préalablement dissous dans quatre fois son poids d'eau distillée.

En faisant bouillir ce mélange, il s'en sépare une substance spongieuse qui se dépose, c'est l'or du chlorure. On décante aussitôt le liquide qui surnage, et après avoir lavé à deux ou trois eaux, à l'aide de la chaleur, on filtre et on chauffe l'or dans une capsule de porcelaine ou de platine; si au lieu de capsule on se sert d'un moule métallique, il en conserve la forme.

ÉPONGE D'OR OBTENUE PAR LE PROTOCHLORURE D'ANTIMOINE. — On dissout l'or dans l'eau régale; on fait évaporer l'excès d'acide, puis on ajoute quatre parties d'eau distillée, on filtre. Dans ce soluté, on verse une solution de protochlorure d'antimoine en excès, rendue acide par l'acide chlorhydrique; on agite. Il se forme un précipité d'or qui, pour être pur, n'a plus besoin que d'être lavé d'abord par l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, puis par de l'eau distillée.

Lorsqu'il est pur, on le fait bouillir dans l'eau distillée jusqu'à ce qu'il prenne la forme spongieuse; on filtre avec précaution, et on chauffe comme précédemment.

Les éponges ainsi obtenues sont de l'or chimiquement pur, présentant une couleur orange opaque, mais se durcissant en prenant un magnifique poli sous la légère pression d'un corps dur et poli.

Le protosulfate de fer, les oxalates alcalins, l'acide tannique et tous les agents chimiques qui réduisent l'or donnent les mêmes résultats, pourvu que l'on emploie les mêmes moyens d'ébullition et de calorification qui constituent la découverte de l'or spongieux.

Ces moyens n'ont jamais été signalés, encore moins l'application nouvelle qu'en fait l'auteur pour boucher les cavités des dents cariées.

On comprend qu'avec ces éponges, cette opération est pour le dentiste beaucoup plus prompte, moins douloureuse pour le sujet; de plus, l'or ainsi préparé et employé, ne laisse aucune fissure ainsi que cela a lieu par l'emploi des feuilles d'or, d'où résulte naturellement une opération de plombage d'un bien meilleur résultat. (*Génie industriel.*)

FABRICATION DE L'ALUMINIUM,

Par M. F.-W. GERHARD.

On prend du fluorure d'aluminium naturel seul ou combiné avec d'autres fluorures, et on le soumet à l'action de l'hydrogène. Cette réduction du fluorure par l'hydrogène au lieu du sodium, peut s'opérer par divers moyens et par des dispositions différentes bien connues des métallurgistes, mais l'appareil qui paraît atteindre le but d'une manière plus économique, consiste en un four voûté ressemblant à celui du boulanger, si ce n'est que la sole est en fonte ou en fer et que le feu est placé dessous. Ce four est, d'abord, chauffé presque au rouge, puis sur sa sole, on place un certain nombre de plats en porcelaine préalablement chauffés qu'on remplit du fluorure d'aluminium réduit en poudre et bien sec. On achève de remplir la sole du four avec d'autres plats chargés de tournure ou de limaille de fer bien propres; on dispose tous ces plats de manière que ceux remplis de fluorure soient entourés de tous côtés par ceux chargés de tournure de fer. On ferme le four, on le lute avec soin, on porte à la chaleur au rouge, et immédiatement après, on introduit un courant d'hydrogène sec à l'aide d'un tube pourvu d'un robinet, tandis qu'un autre tube placé du côté du four et portant aussi un robinet et une soupape de sûreté, permet à ce gaz de s'échapper dans le cas où la pression deviendrait trop considérable. L'opération dure environ une heure.

L'effet produit sur le fluorure et le fer par l'action combinée de la chaleur et de l'hydrogène, est que ce gaz se combine avec le fluor pour former de l'acide fluorhydrique dont le fer s'empare pour se convertir en fluorure de fer,

tandis que l'aluminium mis en liberté reste sur le fond des plats, où l'on avait déposé le fluorure. (*Technologiste.*)

CONTROLEUR POUR LES CHAUDIÈRES A VAPEUR.

Dans toutes les enquêtes qui ont eu lieu à l'occasion de l'explosion des chaudières des machines à vapeur et dans toutes les discussions qui se sont élevées à ce sujet, enfin dans l'exposition des divers moyens qui ont été proposés pour prévenir ces explosions, on a semblé faire assez peu de cas des appareils automatiques destinés à donner avis de l'imminence de ces explosions ou à en retarder les effets. On a assez généralement senti que, comme dans toute opération pratique, il ne faut pas avoir une confiance aveugle dans des moyens mécaniques, et qu'il n'y a que le contrôle incessant et l'œil vigilant des ouvriers chauffeurs, du contre-maître ou du maître lui-même qui puisse offrir toute sécurité à cet égard.

Mais ici se présente une autre difficulté que voici : comment peut-on être certain que l'ouvrier qui dirige la chaudière a rempli à chaque instant du jour ses fonctions pénibles avec tout le zèle et tout le scrupule qu'on doit attendre de lui ? Comment peut-on s'assurer que les principales opérations dont se compose la conduite d'une chaudière ont été exécutées avec toute l'attention désirable ? Comme on le voit, cette difficulté est assez grave, d'autant plus qu'on ne connaît pas encore de moyen pratique pour la résoudre et qu'il n'existe pas d'appareil sûr auquel on puisse confier ce contrôle.

Frappé des inconvénients de laisser ainsi les chaudières abandonnées au caprice des ouvriers chauffeurs, M. *Mann*, ingénieur en chef de l'usine à gaz de la ville de Londres, qui est chargé de l'inspection de plusieurs chaudières à vapeur fonctionnant jour et nuit, a imaginé un appareil offrant une disposition simple pour contrôler d'une manière parfaite les opérations des hommes chargés du soin des chaudières. Cet appareil n'exige pas de leur part plus d'attention qu'ils n'en donnent à leurs opérations ordinaires, et n'ajoute rien à leur travail usuel et journalier ; mais il est disposé de telle façon, que toutes les fois qu'ils font jouer les robinets de vapeur et de niveau d'eau ordinaires et toutes les fois qu'ils négligent de les consulter, tout cela est enregistré et qu'on connaît quand ils ont fait leur devoir ou quand ils n'y ont pas satisfait. L'appareil enregistre en outre, très-exactement, les phases de la pression de la vapeur à l'intérieur de la chaudière, de façon que toutes les fois que ce

mécanisme est appliqué, le chauffeur se trouve placé sous la surveillance complète de son supérieur.

Cet appareil, appliqué depuis un an dans l'usine dont il a été question, a déjà fourni des résultats fort avantageux ; sans nul doute, il ne prévient pas les négligences coupables ou involontaires de la part des chauffeurs, mais il tient un registre tellement exact des actes et manœuvres de ces hommes, que rien n'est plus facile pour s'assurer de leur capacité ou de leur zèle ; d'ailleurs, en le consultant à des intervalles déterminés, on peut, en outre, prévenir l'abaissement du niveau de l'eau dans les chaudières, abaissement qui est la cause de plus de quatre-vingt-dix explosions sur cent.

L'inventeur s'est particulièrement attaché à modifier la disposition du robinet de niveau d'eau et du robinet de vapeur, afin de pouvoir tenir constamment en échec l'ouvrier chargé du soin de la chaudière ou des chaudières, à enregistrer en outre à certains intervalles de temps, par exemple, de demi-heure en demi-heure, au moyen d'un crayon qui marque sur un carton que fait tourner un mouvement d'horlogerie, la pression de la vapeur, et d'indiquer, enfin, si les robinets ci-dessus ont été examinés aux intervalles indiqués.

Pour remplir ces conditions, M. *Mann* se sert d'un carton circulaire portant des divisions qui correspondent aux vingt-quatre heures de la journée ; ce carton exécute une révolution complète pendant cet intervalle de temps. Des robinets de niveau d'eau et de vapeur de la chaudière part un tube de vapeur qui vient déboucher dans un cylindre de détente vertical composé de deux pièces ou moitiés unies par un tube de caoutchouc vulcanisé. A la moitié supérieure de ce cylindre qui est ainsi libre de se lever sur celle inférieure, se rattache une tige qui, dans le haut, s'adapte dans une encoche pratiquée sur la face inférieure d'un levier dont le bras le plus court est articulé sur un support fixe, tandis que le bras le plus long est en rapport avec une barre, armée dans sa partie supérieure d'un crayon, et libre de monter ou descendre sous l'influence du levier qui lui imprime l'un ou l'autre de ces mouvements. Le tube de vapeur est pourvu d'un robinet qui sert à fermer la communication avec l'appareil enregistreur si on le juge nécessaire, et l'extrémité inférieure de ce tube porte également, au-dessous du robinet de niveau d'eau, un robinet semblable. La seule voie de l'eau pour s'échapper du robinet de niveau ou de la vapeur du robinet de vapeur s'ouvre donc dans ce tube dont une portion peut être, si l'on veut, en verre. Voici, dans tous les cas, la marche de l'opération :

Le carton ayant été fixé et mis en rapport par son châssis avec le mouvement d'horlogerie, on ouvre le robinet de vapeur, et celle-ci s'élançant dans le tube de vapeur et dans le cylindre soulève la partie supérieure et mobile

de celui-ci, et avec lui la tige, le levier et le crayon en faisant décrire à ce dernier une ligne radiale qui part du centre du carton et s'élève à une hauteur qui dépend de la pression. Tant que la même pression se maintient dans la chaudière, le crayon reste à la même hauteur et en tournant sous l'influence de l'horloge, ce crayon décrit une courbe. Supposons maintenant qu'il se soit écoulé une demi-heure, le chauffeur en faisant jouer les robinets ferme celui de vapeur et ouvre le robinet inférieur du tube de vapeur, celle-ci s'élance en conséquence de ce tube, et le crayon tombe en traçant une ligne qui converge vers le centre du carton. Puis après il ouvre le robinet d'eau qui s'en écoule, le referme, ouvre de nouveau le robinet de vapeur en laissant échapper celle-ci; enfin il ferme le robinet au bas du tube de vapeur, celle-ci s'élançe de nouveau par ce tube dans le cylindre, le crayon trace une autre ligne radiale et ainsi de suite. On voit donc que toutes les inégalités dans la pression seront indiquées par les hauteurs ou les distances que les lignes tracées auront atteintes. Si le chauffeur a omis ou négligé d'exécuter ces opérations, c'est-à-dire de vérifier le niveau de l'eau dans la chaudière à toutes les demi-heures, l'absence de la ligne radiale sur le carton indique cette négligence.

Il est évident que le carton peut être disposé pour des intervalles autres que des demi-heures, que plusieurs cartons indicateurs de plusieurs chaudières peuvent être menés par un même mouvement d'horlogerie, et qu'on peut même remplacer le carton par un autre appareil enregistreur de la pression qu'on met en rapport avec les robinets de niveau d'eau et de vapeur.

(*Idem.*)

FABRICATION DES CUIRS FACTICES VERNIS OU MATS,

Par M. MICOUD.

Le cuir factice que l'inventeur a combiné s'établit verni ou mat, uni ou chagriné, selon qu'il est employé pour cuirs et corps de chapeaux, visières, reliures, tentures ou autres usages du cuir ordinaire.

Voici la description du procédé de fabrication du cuir factice avec endroit verni et envers simulant la chair du cuir naturel.

On prend un tissu de laine, de coton ou de fil pour constituer l'âme du cuir factice; ce tissu reçoit alors une préparation du cuir verni sur le côté destiné à l'endroit, et une préparation drapée ou peluchée sur le côté destiné à l'envers

Préparation des vernis. — Sur le côté du tissu destiné à former l'endroit du cuir factice, on applique une mixtion composée de farine de seigle cuite, de blanc d'Espagne pulvérisé et d'huile de lin. Ce mélange, additionné ou non d'une matière colorante, forme une pâte que l'on étend régulièrement sur le tissu au moyen d'une raclette ou d'un couteau.

Lorsque le côté convenable du tissu est suffisamment enduit de la mixtion précédente, on polit la surface enduite et on y applique une ou plusieurs couches de matières colorantes, composées d'huiles cuites ou dégraissées à divers degrés et amenées à un état de liquéfaction convenable au moyen de l'essence de térébenthine.

Après l'étendage des teintes colorantes, on polit de nouveau et on y applique le vernis à la manière ordinaire; cette série d'opérations, qui transforment l'un des côtés du tissu, constitue une partie de ce procédé.

Préparation formant peluche ou chair sur l'envers du cuir factice. — L'envers du cuir factice reçoit une préparation au moyen d'une mixtion grasse ou maigre.

La mixtion grasse se compose d'huile cuite à l'état sirupeux; cette huile, plus ou moins dégraissée, suivant la température et la nature du tissu, est mélangée avec du blanc de céruse broyé à l'huile, puis portée par l'essence de térébenthine à l'état de liquéfaction convenable. Cette mixtion s'étend en une ou plusieurs couches sur l'envers du tissu.

La mixtion maigre, qui peut être employée en remplacement de la mixtion grasse, se compose de gélatine ou de colle de pâte, de gomme, ou d'une dissolution de gutta-percha ou caoutchouc, ou enfin de toute autre matière colorante ou adhérente.

Quelle que soit la mixtion, grasse ou maigre, colorée ou non, dont on a enduit l'envers, on saupoudre cet enduit par l'agitation d'un tamis avec de la poudre de laine, de coton, de soie, de cuir ou de toute autre matière quelconque.

On laisse sécher et on enlève à la brosse ou par frottement toutes les parties non adhérentes, et l'envers est terminé.

Lorsque l'envers et l'endroit du tissu ont reçu chacun leur préparation respective, le tissu primitif se trouve transformé en un cuir factice dont le côté verni a l'aspect du cuir naturel verni, et dont le côté peluché simule parfaitement la chair du cuir naturel. (*Génie industriel.*)

COMPOSITION PROPRE A L'ENTRETIEN DES CUIRS VERNIS,

PAR M. DUPOUY-LANGA.

L'invention consiste essentiellement en une mixtion applicable au cuir verni, et propre à lui conserver sa souplesse, son élasticité, etc.

Elle se compose de cire blanche ou jaune, d'essence de térébenthine, de gomme arabique et de noir d'ivoire.

Le noir d'ivoire peut être remplacé par une substance incolore ou diversement colorée, et la cire jaune par de la cire blanche, pour obtenir un vernis blanc ou coloré d'une nuance quelconque. (*Idem.*)

BLANCHIMENT DE LA PAILLE

PROPRE A LA FABRICATION DU PAPIER,

PAR MM. CHAMPAGNE ET ROUVEZ.

On comprend toute l'importance de l'opération du blanchiment des pailles avant leur application à la fabrication des papiers, afin d'abréger d'une manière notable la trituration et d'obtenir une pâte pouvant immédiatement être employée à cette fabrication, sans être obligé de la soumettre aux agents chimiques nécessaires à son blanchiment.

Les auteurs arrivent à ce résultat par les manipulations suivantes:

Pour blanchir 100 kilogrammes de paille, on emploie

20 kilogrammes de chaux.		
20	—	de sel de soude.
5	—	de sel ordinaire.

On jette le tout dans une grande cuve contenant une quantité d'eau suffisante pour débouillir la quantité de paille que l'on désire. Ensuite on fait bouillir cette composition jusqu'à parfaite dissolution au moyen de la vapeur.

Cette dissolution est généralement complète après une ébullition de trois heures sous l'action de la vapeur poussée de trois à trois atmosphères et demie effectives.

Dès que cette dissolution est complète, on y jette la quantité de paille

que l'on désire, en observant la proportion des ingrédients susnommés, et que la force de la dissolution précipite au fond de la cuve. Cependant il convient, pour abréger cette opération, qu'elle soit aidée par deux ou trois ouvriers, et elle s'opérera plus rapidement si l'on continue à faire bouillir la dissolution pendant ce travail.

Après le placement de la paille dans la dissolution, on met le couvercle et on lâche la vapeur au degré de pression indiqué pendant sept heures et demie.

Après ce temps, la paille est suffisamment débouillie.

Elle est ensuite portée aux défileurs, tant pour être bien lavée que pour être défilée au degré voulu. Si l'on veut la mélanger à certaine quantité de chiffons, on l'y ajoute, réduite en demi-pâte.

Après le mélange effectué, et lorsque la pâte n'a plus que le degré d'humidité convenable pour supporter l'action du chlore, on l'y soumet. Le degré de force pour son blanchiment n'est pas plus élevé que pour celui des chiffons-cotons de couleur. Ensuite, après le lavage, on parfait son blanchiment au chlore liquide ou solide, toujours tout au plus au même degré de force que pour le blanchiment des cotons de couleur.

En opérant de la manière indiquée ci-dessus, on obtient un bon papier blanc pour journal dans lequel on ferait entrer dans la proportion suivante :

60 kilogrammes (parties) de paille.
40 — — de cotons de couleur.

(*Idem.*)

PEINTURE AU VERRE SOLUBLE,

PAR M. H. CREUZBURG.

Il est nécessaire de rappeler d'abord que le verre soluble ne doit se travailler qu'en combinaison avec des matières colorantes, terreuses et métalliques, et non pas seul, quand on veut obtenir des enduits très-durables, mais la plupart de ces corps se prennent en masse avec le verre soluble et passent plus ou moins promptement à l'état de silicate. Ce verre peut à peine recevoir des applications sous cette forme.

C'est ce défaut auquel j'ai cherché à remédier en broyant les matières colorantes non plus avec le verre soluble; mais avec un mélange à parties égales d'eau et de lait écrémé. Broyées à l'eau seule, les couleurs se détache-

raient au contact et n'auraient aucune adhérence. Le verre soluble marquant 33° étendu de 2 parties d'eau de pluie chaude, et la couleur broyée comme il a été dit, sont appliqués ainsi qu'il suit : d'abord le verre soluble, puis la couleur, une autre couche de verre soluble, une autre de couleur, et ainsi de suite, de manière que les couches de couleur soient toujours entre deux couches de verre, en terminant par plusieurs couches de verre. Chaque couche est suffisamment sèche au bout d'une demi-heure pour en appliquer une seconde et on peut ainsi de demi-heure en demi-heure en donner une nouvelle. On comprend que par cette méthode on parvient en un jour à appliquer beaucoup de couches ou à couvrir de grandes surfaces, et indépendamment de cela il faut prendre en considération cette circonstance que la dernière couche de verre est sèche au bout d'une demi-heure, sans rester poisseuse, chose si désagréable dans la peinture à l'huile. On doit naturellement répéter les couches doubles jusqu'à ce que la couleur couvre suffisamment.

Dans ce procédé les couleurs terreuses ou métalliques éprouvent une silicatisation aussi complète que si elles avaient été broyées au verre soluble. Une portion du verre se décompose et sa silice forme avec la base de la couleur un silicate dur, tandis que l'alcali est rendu libre ; une autre portion du verre reste intacte et sert à lier en un tout les diverses couches qui ont été appliquées. Ces enduits sont fort beaux lorsqu'ils ont été poncés et polis à l'huile, mais il est nécessaire de les multiplier si on veut que le ponçage ne les enlève pas. Le polissage à l'huile présente en outre cet avantage que l'alcali libre est saponifié par l'huile à la surface et entraîné, ce qui diminue ou même prévient entièrement les efflorescences qui pourraient survenir avec le temps, lorsque l'alcali est la soude, quoique cet alcali, quand les objets sont en plein air, soit lavé et entraîné par les pluies.

Les grands avantages que présentent ces peintures au verre soluble sont parfaitement évidents. Ils consistent principalement dans 1° la rapidité du travail, puisqu'on peut donner une nouvelle couche toutes les demi-heures ; 2° la pureté des tons ; il n'est pas possible que les couleurs pâlissent ou noircissent surtout les blancs par voie de désoxydation des oxydes métalliques ; 3° la durée qui est bien supérieure avec le verre soluble qu'avec les couleurs à l'huile. L'huile, les essences, les goudrons, sont des matières organiques périssables et peu durables ; la substance du verre soluble et celle des bases colorées qu'on y combine sont minérales. Un enduit de goudron exposé à l'air libre se détruit peu à peu dans le cours d'une année et par conséquent ne garantit plus. Dans un enduit au vernis l'excipient est détruit à l'air en moins de deux années et on peut détacher la céruse avec le doigt ; 5° la résistance à l'action du feu, car tandis que les couleurs à l'huile augmentent l

combustibilité des bois, l'enduit au verre soluble produit le contraire; 6° l'économie comparativement aux couleurs à l'huile ou au vernis. Lorsque le kilogramme de verre soluble coûte 1 fr. 55, on peut avec l'eau et comme il a été dit obtenir 3 kilogrammes de verre étendu, du prix de 51 centimes le kilogramme. Le lait étendu pour broyer les couleurs a une valeur qui entre à peine en ligne de compte.

Quant aux avantages pratiques de cette peinture, on dira que le verre soluble s'applique très-facilement et très-également à la brosse. L'application de la bouillie de couleur au lait n'est pas aussi facile. Les couleurs, indépendamment des blancs de plomb et de zinc, ne doivent pas être broyées trop épaisses et il faut les appliquer aussi vivement et également que faire se peut, parce que la masse colorée est bientôt absorbée par la couche précédente de verre soluble et que dans les points déjà absorbés il s'y forme des couches doubles si on met quelque retard à les unir au pinceau. Ces couches inégales s'exfolient aisément quand on les enduit ensuite de verre soluble tandis que celles appliquées bien également restent intactes. Il faut donc pour appliquer ces couleurs acquérir de la dextérité et une certaine pratique.

Les couleurs propres à ces sortes d'enduits sont pour les jaunes le chromate de baryte (un peu pâle), le jaune de Naples (foncé); pour les bleus, le smalt, l'outre-mer; pour les verts, le mélange du jaune et du bleu (verts peu brillants), l'outre-mer vert (vert bleu) et le vert de Schweinfurt; pour les orangés, le chromate de plomb ordinaire, même les parties les plus claires; pour les blancs, la céruse et le blanc de zinc, le blanc permanent, la craie lavée; pour les rouges, le cinabre, le minium; pour les bruns le *caput mortuum*, le rouge anglais; pour les noirs la suie, le noir d'os [1]. La plupart des autres couleurs sont décomposées par le verre soluble et plus ou moins détruites.

Il faut avoir soin que le verre soluble ne contienne pas de soufre parce qu'alors il donnerait des tons sales avec la plupart des couleurs métalliques.

M. *Sänger*, d'Erfurt, a recommandé récemment l'emploi d'un verre soluble d'une teneur plus faible en silice pour remplacer le savon. Et en effet quand on en ajoute une petite quantité à l'eau, on enlève très-promptement les malpropretés adhérentes au linge, de manière qu'on économise le savon. Beaucoup de taches et nous citerons entre autres celles de sang, sont mieux enlevées par ce moyen que par le savon, ce dont les chimistes se rendront parfaitement compte. (*Technologiste.*)

[1] Les enduits en couleurs foncées se recouvrent aisément d'une efflorescence blanche, surtout au soleil, mais qui s'affaiblit la nuit. On prévient en grande partie la formation de cette efflorescence en frottant avec un chiffon qu'on a trempé dans l'huile de lin.

DÉCOUPAGE DE DESSINS POUR L'INCRUSTATION ARTIFICIELLE,

PAR MM. CHEVRON ET HOKA.

Pour parvenir à imiter sur les métaux, notamment sur le fer et l'acier, les incrustations d'or et d'argent, il faut:

1° Dessiner sur papier les ornements, sujets ou personnages que l'on veut reproduire sur métaux;

2° Déposer ce dessin sur 25 à 100 feuilles de papier bien serrées;

3° A l'aide de la scie à incruster, ou d'une machine analogue, découper ces 25 à 100 feuilles de papier à jour sur le dessin susdit;

4° Appliquer sur le fer ou l'acier l'une de ces feuilles découpées, à l'aide d'une légère couche d'amidon ou de gomme en poudre dissoute dans l'eau;

5° Laisser sécher sur la pièce de fer ou d'acier;

6° Remplir les intervalles vides (au fond des ornements, sujets ou personnages) avec du vernis que l'on place légèrement avec un pinceau;

7° Laisser sécher le vernis;

8° Enlever le papier en l'humectant légèrement;

9° Cuivrer, puis enfin procéder à la dorure ou à l'argenture des ornements, sujets ou personnages, au moyen de la pile galvanique ou de tout autre procédé;

10° Enfin, enlever le vernis énoncé à l'article 6, et l'achever au brunissoir d'acier.

Ce procédé s'applique particulièrement à la dorure et à l'argenture sur armes, et il est destiné à remplacer avec économie l'incrustation sur ces dernières, sur coffres-forts, boîtes, plaques, etc. (*Génie industriel.*)

DE LA FABRICATION DU BLANC SATINÉ,

PAR M. WATSON.

M. *Watson*, qui déjà s'est occupé de la fabrication de certaines couleurs au moyen des résidus des piles à papier, vient d'imaginer un procédé pour fabriquer un piment blanc propre à glacer et satiner les papiers.

Ce piment blanc, bien qu'il soit connu, n'est encore obtenu que par une

opération très-incommode, et sa qualité n'est nullement comparable à celui confectionné par le nouveau procédé que nous décrivons ci-dessous.

Le succès dans la fabrication du blanc satiné dépend des trois choses suivantes :

1° L'emploi de la chaux pure calcinée avec la meilleure pierre calcaire, non catiminée de fer ou d'autres oxydes métalliques ;

2° De l'alun non imprégné d'ammoniaque ;

3° De l'eau pure transparente, et ne contenant pas de matières minérales.

Voici le procédé imaginé par M. *Watson:*

On place de la chaux fraîchement calcinée dans un grand vase en bois où on l'éteint immédiatement avec de l'eau, ayant soin de la remuer tout le temps, jusqu'à ce que le mélange ait acquis la consistance d'une crème épaisse et homogène, après quoi on la laisse se reposer pendant un jour ou deux, et alors on la porte à l'appareil de digestion.

Cet appareil peut être composé d'une cuve circulaire dont la capacité intérieure a environ 18 décimètres sur 12 décimètres, et dont la paroi est parfaitement verticale ; elle doit être exécutée en chêne de la meilleure qualité.

Vers le fond, on pratique dans la paroi verticale une petite porte pour soutirer le contenu de la cuve. Au centre de cette cuve se trouve une tige verticale en fer, retenue convenablement par des pièces spéciales, et garnie de tringles à remuer espacées et horizontales. La tige reçoit son mouvement rotatoire au moyen de roues d'engrenage, dont le moteur est une machine à vapeur.

Lorsque la chaux est apportée à l'appareil de digestion, le mouvement est communiqué à la tige, et l'on ajoute graduellement par petites fractions successives, l'alun, la chaux, jusqu'à ce que le tout soit mélangé, et que le composé ait acquis la consistance d'une pâte ferme de farine.

Cette opération exige ordinairement une heure ou deux pour être complétée. Après l'ingestion de l'alun, et lorsque la pâte a acquis la consistance convenable, on ajoute un baquet d'eau, et bientôt après un second baquet, et ainsi de suite, ayant soin de ne pas ajouter plus d'eau à la fois que la quantité nécessaire à l'incorporation de la pâte. On continue de cette façon jusqu'à l'introduction complète de la quantité d'eau prescrite dans la recette actuelle.

Vers le milieu de l'opération, c'est-à-dire après que l'appareil a fonctionné pendant environ trois heures, on doit verser dans le baquet d'eau une quantité de sulfate acide de zinc, dont une filtration préalable a enlevé toutes les impuretés, et ensuite en mettre de temps en temps en petites portions dans la cuve. On continue encore à remuer la masse pendant trois ou quatre heures, faisant ainsi une durée totale de six ou sept heures pour l'opération.

Vers la dernière demi-heure, on ajoute ordinairement, avec la dernière portion d'eau, une petite quantité d'orchil (sulfate d'indigo), dans le but d'absorber toute nuance de jaune pouvant se mêler au blanc pur, soit à cause du tanin contenu dans le bois, soit par suite de l'oxydation de la tige de fer.

Après la confection du blanc satiné, on le transporte promptement, au moyen de baquets, de l'appareil de digestion à une grande cuve élevée, garnie au fond d'un robinet par lequel, en le remuant sans cesse, on le fait couler et entrer dans une auge en bois placée au-dessus d'un tamis sous lequel se trouve encore une autre cuve, et une fois que le blanc a coulé par celle-ci, il passe sur des toiles à filtrer, et là on l'amène à l'état d'une pâte épaisse, qui est portée à un pressoir où elle est séparée le plus possible de son eau, puis enfin elle est placée dans des barriques pour être livrée au commerce. (*Idem.*)

EXTRAIT DE GARANCE

EXEMPT DE TOUT LIGNEUX ET RENDANT, EN TEINTURE, DES NUANCES AUSSI VIVES ET AUSSI SOLIDES QUE LA GARANCE ELLE-MÊME,

PAR M. KOECHLIN, DE MULHOUSE.

M. *Kœchlin* se sert des oxydes organiques neutres, tels que l'acétone, l'hydrate méthylique, etc., seuls ou mélangés à des alcools ou à des matières hétérogènes. Ces oxydes ou ces mélanges servent comme dissolvants de la matière colorante de la garance.

La garance employée est de la garance moulue ou de la garance fermentée, sèche ou humide, appelée communément *fleur de garance*, selon le degré de richesse qu'on veut donner au produit.

C'est par macération et expression qu'on sature la liqueur dissolvante.

Le bain dissolvant étant saturé, on en précipite la matière colorante, avec les substances insolubles qui l'accompagnent, par une quantité suffisante d'eau, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'une addition d'eau n'y produise plus de précipité. Le précipité, étant filtré et séché, constitue l'extrait de garance, obtenu sans le concours du calorique. Quand on veut activer la formation du précipité, on rend l'eau légèrement acide par l'acide sulfurique; mais alors il faut bien laver le précipité à l'eau, pour en enlever l'acidité qui pourrait nuire à la teinture. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

DÉCORATION DES PATES CÉRAMIQUES,

Par M. BRIANCHON.

L'invention dont il s'agit a pour but de donner aux matières céramiques les couleurs de l'or, de la nacre blanche et colorée, les reflets changeants et irisés des coquillages, des minéraux de toutes sortes, et du prisme optique.

Elle consiste dans la préparation et dans l'emploi de produits chimiques qui s'appliquent particulièrement à la porcelaine dure, tendre, anglaise, à la faïence et aux poteries, verreries et cristaux de toutes sortes, qui font que ces céramiques, passées, suivant leur nature, au feu du four à porcelaine, au feu de moufle, ou à un feu moindre, jouissent d'un éclat, d'un brillant métallique comparable à celui des miroirs, et d'une solidité telle, qu'on pourrait croire que ces couleurs sont faites sur émail.

Ces produits chimiques, composés essentiellement de carbure d'hydrogène et de sels métalliques, revêtent sur glaçure les céramiques et servent à y former les fonds et les décorations de toutes sortes.

Le procédé à l'aide duquel l'inventeur obtient ces résultats est divisé en deux parties :

1° La préparation des fondants;

2° La préparation des colorants. Ces derniers, une fois obtenus, s'ajoutent dans des proportions variables aux fondants, et déterminent par là les teintes les plus variées.

Première partie. — Les fondants qui servent à glacer les sels et oxydes métalliques sont les sels de bismuth et de plomb; les premiers sont préférables, ils supportent beaucoup mieux et sans altération les hautes températures : leur préparation comme fondant est du reste exactement la même.

On prend 10 parties (en poids) de nitrate de bismuth en poudre, 30 parties de résine arcanson ou colophane, et 75 d'essence de lavande, ou toute autre essence ne fournissant pas de précipité dans le mélange, avec lesquelles on procède ainsi :

Dans une capsule qui repose sur un bain de sable chauffé graduellement on met les 30 parties de résine; on verse petit à petit les 10 parties de nitrate de bismuth, tout en remuant pour bien incorporer les deux substances. Dès qu'elles commencent à brunir, on verse au fur et à mesure 40 parties de l'essence de lavande, et l'on continue d'agiter le tout afin de produire le mélange intime et la dissolution des substances; après quoi la capsule est retirée de son bain de sable et refroidie graduellement, c'est alors qu'on

ajoute les 35 parties de l'essence de lavande, puis on laisse refroidir quelques heures, autrement l'emploi en serait difficile et inégal.

Deuxième partie. — Les sels ou oxydes métalliques qui concourent à la formation des colorants sont ceux que la chimie organique possède, tels que : les sels de platine, d'argent, de palladium, de rhodium, d'iridium, d'antimoine, d'étain, d'uranium, de zinc, de cobalt, de chrome, de cuivre, de fer, de nickel, de manganèse, etc., et quelquefois même d'or, pour produire, dans ce dernier cas, ou les riches teintes des coquillages ou les reflets du prisme.

Ces colorants sont ainsi obtenus :

Premier colorant : couleur jaune. — Dans une capsule chauffée par un bain de sable, on fait dissoudre 30 parties de résine arcanson, à laquelle on ajoute, lorsqu'elle est sur le point d'être fondue, 10 parties de nitrate d'uranium en poudre, et pour faciliter le mélange 35 à 40 parties de lavande; lorsque la matière a été rendue convenablement homogène par l'agitation, on retire la capsule du feu, et on ajoute à nouveau 30 à 35 parties d'essence de lavande. Ce colorant, mélangé soit par parties égales au fondant de bismuth, et appliqué au pinceau sur l'objet, fournit une préparation qui, après cuisson, donne un ton jaune.

Deuxième colorant : rouge, orange ou nankin. — Il se fait, de même que le premier, en faisant fondre 15 parties de résine d'arcanson, après fusion ; on y verse en même temps 15 parties de nitrate de fer concassé et 18 parties d'essence de lavande. Ces additions se font petit à petit, et en ayant soin d'agiter. Le mélange convenablement homogène, on retire du feu, et une fois un peu refroidi, on y ajoute 20 parties d'essence de lavande. Ce colorant, mélangé avec un cinquième ou un tiers, ou des proportions intermédiaires de son poids, fournit une préparation qui, après cuisson, donne une couleur rouge, orange ou nankin, et tous les tons intermédiaires, suivant la proportion de fondant employée.

Troisième colorant : or poli. — Il se fait par le mélange des deux préparations ci-dessus indiquées, en faisant entrer deux ou trois parties de la préparation d'uranium pour une de celle de fer. C'est par le mélange des deux préparations qu'on produit, après cuisson, une coloration métallique imitant les différents tons de l'or poli.

Quatrième colorant : couleurs irisées du prisme. — On prend, ou l'ammoniure d'or ou le cyanure d'or et de mercure, ou l'iodure d'or, ou la teinture d'or ; ces composés aurifères sont broyés avec de l'essence de térébenthine sur une palette de façon à former une pâte, qu'on laisse sécher pour la rebroyer de nouveau avec l'essence de lavande. Ceci fait, on ajoute à une partie du produit aurifère une, deux, trois et jusqu'à dix parties de fondant préparé

au bismuth ; en l'étendant au pinceau sur les pâtes moulées et cuites, et en la recouvrant de la dissolution d'urane, on obtient des tons plus ou moins foncés, plus ou moins variés.

Toutes ces préparations se mélangent parfaitement entre elles; elles se superposent même ; et, appliquées au pinceau sur les objets, elles fournissent toujours, après cuisson, des teintes et des tons variés.

Ces tons variés s'obtiennent plus facilement sur cristal et sur verre que sur porcelaine.

A cet effet, on prend le fondant de bismuth, qu'on mélange avec celui de plomb, et quelquefois on y ajoute du chlorure d'antimoine mélangé dans de la résine.

L'essence de lavande employée dans toutes les préparations pourrait être remplacée par toute autre essence ne précipitant pas les substances avec lesquelles elle est mélangée.

De même la résine d'arcanson peut être remplacée par la colophane ou autre résine.

Dans l'application des préparations qui est faite au pinceau, on doit éviter de mettre des couches trop minces ou trop épaisses, qui produiraient des teintes trop pâles ou trop foncées.

On doit surtout éviter les dépôts de poussière sur les objets enduits.

(*Génie industriel.*)

PRALINAGE AZOTÉ DES GRAINS, GRAINES, OIGNONS, ETC.,

Par M. TAUNY.

Le procédé de pralinage azoté des grains, qui a été communiqué, il y a peu de temps, à la Société impériale et centrale d'agriculture, aurait pour résultat de communiquer aux graines la propriété de germer et de se développer avec plus de sûreté et de vigueur, et d'augmenter le rendement, à conditions égales de préparation et de fumure du terrain, dans la proportion de 10 à 12 p. c. Pour cette opération préparatoire, il convient de prendre : colle forte la plus inférieure, 60 grammes, eau 1,000 grammes, détremper la colle à froid, donner quelques bouillons pour opérer la dissolution complète, laisser refroidir à la température de l'air ambiant ; ajouter à la dissolution, au moment de s'en servir, 5 grammes de sulfate de fer le plus commun, ou, si le sol à ensemencer est ferrugineux, 5 grammes de sulfate de cuivre, et la quantité d'eau nécessaire pour dissoudre le sulfate. Plonger dans le

mélange les graines, grains, tubercules, oignons, bulbes, greffes, caïeux, boutures, etc., laisser le temps nécessaire pour que le liquide forme une couche continue à la surface, égoutter et étendre sur des planches ou tablettes légèrement inclinées, saupoudrer d'une couche mince de sable fin ou de cendres, faire sécher au soleil ou dans un courant d'air chaud, et conserver dans des caisses ou silos à l'abri de toute humidité.

(*Idem.*)

DE LA MALADIE DU CHARBON

ET DES MOYENS DE LA COMBATTRE.

Les affections charbonneuses se développent, comme on sait, avec une grande énergie, aussi bien sur les animaux que sur l'homme, dans les grandes chaleurs de l'été surtout. Les moyens curatifs sont assez peu connus dans les campagnes, où cette maladie exerce ses ravages de préférence; on doit donc admettre comme très-utiles les renseignements qui suivent sur cette cruelle maladie.

Le charbon, comme on le sait, est occasionné par la piqûre d'un taon, d'une mouche noire ou d'un cousin qui se sont abattus sur des corps d'animaux en putréfaction, se sont gorgés d'un sang corrompu, et inoculent la peste aux hommes et aux animaux sur lesquels ils viennent ensuite se poser. Le sang des animaux charbonneux est tellement dangereux, qu'il n'est pas sans exemple que des bergers et des bouchers aient été attaqués du charbon après avoir saigné des moutons infestés du virus pestilentiel.

Le meilleur remède à opposer au clou charbonneux est une application de beurre d'antimoine sur la plaie préalablement débridée ou incisée.

Mais comme dans les villages, les hameaux et les fermes isolés, on a rarement sous la main les substances propres à opérer la cautérisation par les agents chimiques, on peut se servir de feuilles de noyer pilées et les appliquer sur la plaie. On a obtenu d'excellents effets de ce traitement, si simple et si facile à s'administrer à soi-même. (*Idem.*)

FABRICATION DES ALLUMETTES SANS PHOSPHORE,

Par M. HOCHSTATTER.

L'emploi du phosphore dans la composition des allumettes a été, comme l'on sait, la cause de beaucoup d'accidents, ce qui a conduit l'auteur à supprimer complétement cette matière dans la nouvelle composition qui fait l'objet de cette invention, qui comprend :

Chromate de potasse (kali chromicum). . . .	4 parties.
Chlorate de potasse (kali chloricum).	14
Peroxyde de plomb.	9
Sulfure rouge d'antimoine.	35
Pierre-ponce moulue ou verre pilé.	6
Gomme.	4
Eau.	18

On fait dissoudre la gomme pendant dix heures dans l'eau froide; on prend moitié de cette solution et on la mélange intimement avec le chlorate de potasse et le chromate de potasse.

On mélange également d'une manière intime, dans la seconde moitié de la dissolution de gomme, le peroxyde de plomb, le sulfure rouge d'antimoine et la pierre-ponce moulue ou le verre pilé. On brasse ensuite le tout pour opérer le mélange intime de la composition.

Le tout se fait à froid.

Bain ou imbibition. — Les allumettes en bois ou en cire, préalablement trempées dans une solution de soufre et de stéarine ou de cire, sont ensuite plongées dans la composition précédente qui est étendue sur une table en pierre, ou placée dans une casserole ou tout autre vase.

(*Idem.*)

FABRICATION DU VINAIGRE DE VIN DE SUCRE,

Par M. HENRY.

La fabrication du vinaigre, qui remonte en France au XIVe siècle, après être restée stationnaire jusqu'en 1742, où le moutardier *Lecomte* livra au com-

merce des vinaigres *blancs*, fit depuis cette époque des progrès incomplets, mais réels ; et la science prévoyant la future insuffisance et le haut prix des vinaigres de vin, essaya d'y suppléer.

Cette prévision ne tarda pas à se réaliser, et la persistance des ravages de l'oïdium dans nos vignobles a amené les choses à ce point que, depuis longtemps, les villes renommées pour la fabrication du vinaigre de vin, non-seulement mélangent des vinaigres artificiels avec leurs produits, mais encore rehaussent le degré acétimétrique de ces derniers au moyen de notables additions d'acide acétique (vinaigre de bois).

Le consommateur qui, en raison d'une vieille habitude, recherche de préférence le vinaigre de vin, est donc trompé sur la nature de la chose vendue, et doit en conséquence accueillir avec faveur tout *équivalent égal* qui lui sera *économiquement* offert.

Aucun procédé connu n'a échappé à nos investigations, si ce n'est toutefois le vinaigre de cerises dont on fait une grande consommation dans les provinces russes d'Oula et du Caucase, mais qui, chez nous, n'aurait que l'importance d'une expérience de laboratoire, attendu l'extrême rareté du cerisier sauvage dans nos essences forestières.

Le vinaigre que l'on obtient en mélangeant soixante-douze parties d'eau et quatre parties d'alcool de grains rectifié, suivant la formule donnée par *Hébert*, de Berlin, en 1797, a été le but de nos premières expériences. Hâtons-nous de le dire :

Les résultats de l'opération sont tellement défectueux qu'il faut renoncer même à perfectionner l'œuvre du chimiste prussien. En effet, l'acide produit par son moyen est incurablement entaché d'un de ces deux défauts : ou sa dégustation n'affecte pas le palais à un degré suffisant, ou elle y dépose une âcreté désagréable et tenace, conséquence de l'huile essentielle qui, se maintenant en suspension dans le vinaigre sans s'y dissoudre, altère sa limpidité et détruit ses vertus hygiéniques.

Nous avons ensuite porté notre attention sur les vinaigres de poiré, de bière et de son de froment, d'après les indications fournies en 1799 par le célèbre *Parmentier*. Ces vinaigres, à la vérité, sont salubres et offrent de l'analogie avec celui du vin ; mais les moisissures les envahissent promptement, activent leur décomposition et ne leur laissent aucune chance de se conserver.

Le vinaigre que l'on obtient en étendant d'eau l'acide acétique, et qui trop souvent est livré au commerce comme vinaigre de table, a des défauts que *Vauquelin* signalait ainsi dès 1808 :

« L'acide acétique ne contient pas, comme le vinaigre ordinaire, du tartre
» ou de l'acide malique, de la matière résineuse et extractive; aussi, n'est-
» il pas aussi doux, aussi moelleux, s'il nous est permis de nous exprimer

» ainsi ; il a quelque chose d'analogue aux acides minéraux et surtout au
» vinaigre radical qui nous paraît en faire la base. »

Les procédés employés avant 1807 par MM. *Blanche* et *Favier*, dans leur usine de Passy, et à l'aide desquels ces fabricants avaient obtenu du vinaigre par la fermentation de choux additionnés d'alcool, ne nous sont point inconnus.

Le mémoire sur la fermentation acéteuse, publié en 1807 par M. *Cadet*, nous a suggéré d'autres travaux sans nous amener de meilleurs résultats.

Ayant voulu reconnaître la valeur du procédé qui consiste à faire dissoudre une partie de sucre de glucose dans une quantité donnée d'eau et à en opérer la transformation en alcool à l'aide de ferments, nous avons tout d'abord constaté, en raison de l'impureté générale des sucres de glucose livrés au commerce :

1° Que la présence presque constante de l'acide sulfurique faisait obstacle à la fermentation alcoolique;

2° Que la dextrine résultant d'une portion de fécule incomplétement saccharifiée prédisposait le mélange à une fermentation visqueuse;

3° Que les sels de chaux donnaient un faux degré à l'acide.

De si nombreux, de si graves inconvénients nous commandaient l'exclusion de ce procédé; nous l'avons donc mis à l'écart et en sommes enfin arrivés à adopter, comme le plus rationnel et le plus propre à atteindre notre but, le système allemand décrit avec soin par l'ingénieur *Lacambre*.

C'est ce système que nous employons dans notre fabrique à Neuilly-sur-Seine, après lui avoir fait subir toutefois, tant dans la construction des appareils que dans la manipulation des substances, de notables améliorations qui, légalement brevetées, constituent à notre profit un véritable monopole, une indiscutable propriété.

Les substances que nous affectons exclusivement à la production du vinaigre, sont les liquides alcooliques résultant de la fermentation des mélasses de canne employées à leur état le plus pur. Ces liquides, qu'on aurait tort de confondre avec ceux obtenus en faisant usage des mélasses de sucre de betteraves qui leur sont si inférieures en qualité, portent le nom de *vins de mélasses*.

Ces mélasses, qu'une étude approfondie nous permet de priver complétement des sels nuisibles qu'elles renferment, sont dissoutes dans l'eau chauffée à 40 ou 50 degrés centigrades, et versées dans la cuve à fermentation, sous une température ambiante de 25 à 30 degrés; moyennant une addition de levûre de bière, la fermentation se développe, dure quatre ou cinq jours en été, sept ou huit en hiver, après quoi le liquide obtenu fournit à l'essai par distillation 11 p. c. d'alcool, 11 p. c., c'est-à-dire un titre plus élevé que n'en donnent les vins employés à la fabrication des vinaigres, vins d'un degré si inférieur

qu'on est obligé de rehausser leurs vinaigres avec l'acide acétique dont nous avons signalé les inconvénients. L'opération du filtrage, à l'aide d'un appareil particulier, vient après et dure deux heures, puis le liquide, en attendant qu'on le transporte à l'atelier d'acétification, reste dans une cuve en contact avec des copeaux de hêtre. A l'aide de *monte-jus* et de pompes à air, on le transvase successivement dans les cuves de dosage, d'alimentation, et dans une chaudière constamment chauffée à 40 degrés. De la partie supérieure de cette chaudière le liquide passe dans un caniveau qui le répartit entre dix cuves où s'opère l'acétification, grâce à des lits superposés de braises lavées, de rafles de raisin et de copeaux de hêtre préalablement acétifiés. Ces diverses opérations, répétées six ou huit fois en douze heures, suffisent pour la transformation complète du vin de mélasse en vinaigre. Alors, après avoir été essayé, soutiré, on le dépose dans des foudres, où il doit séjourner au moins un mois pour se dépouiller complétement. Ce temps écoulé, le vinaigre est dirigé dans d'autres foudres, où on le colle, et quinze jours après le collage, il est soutiré et mis en fûts pour être livré à la consommation.

Ces détails suffiront pour établir péremptoirement la loyauté de notre fabrication.

Maintenant nous ajouterons que les vinaigres obtenus par notre procédé sont agréables au goût et ne déterminent pas, comme ceux qui fournissent l'alcool et l'acide acétique, l'*agacement* des dents. Il est facile d'en concevoir la raison : le vinaigre de vin renferme, comme ce liquide lui-même, certaines substances qui l'adoucissent, ainsi le bitartrate de potasse, le sulfate de potasse et le tanin. Il en est de même du nôtre, qui contient les principes adoucissants qu'on rencontre dans les mélasses de bonne qualité, à savoir l'acétate de potasse, le chlorure de potassium, des phosphates et des matières organiques.

Aucune de ces substances n'existe, comme on le sait, dans les vinaigres de bois et d'alcool, dont on est forcé de corriger l'acidité par l'introduction d'éléments étrangers.

En outre, notre vinaigre remplit toutes les conditions que les moutardiers sont en droit d'exiger, et plusieurs fabricants, qui en ont déjà fait usage, reconnaissent que le meilleur vinaigre de vin ne leur aurait pas donné des résultats plus satisfaisants.

Le vinaigre d'alcool, au contraire, excite et développe une fermentation nuisible à la conservation de la moutarde. Quant à l'acide acétique, il a des inconvénients non moins préjudiciables, puisque l'excès de son acidité, que rien ne peut corriger, enlève aux produits dans la composition desquels il entre leur arome naturel.

Les vinaigres fabriqués dans notre usine ont été dosés :

1° A l'aide du sous-carbonate de soude sec et pur ;

2° A l'aide de l'acétimètre-*Reveil*.

Cette double expérience a constaté que notre degré d'acidité était égal à celui du vinaigre de vin de la meilleure qualité ; notre mémoire à la Société d'Encouragement en fait foi. Enfin, M. *A. Chevallier* a bien voulu encourager nos efforts, nous prêter le concours de son expérience, nous aider de ses conseils et reconnaître que nous avions résolu un triple problème :

1° De pouvoir livrer au commerce dans d'excellentes conditions d'économie un vinaigre salubre, de bon goût et qui possède toutes les qualités du vinaigre de vin ;

2° D'employer des substances moins nécessaires à l'alimentation générale ;

3° D'ouvrir ainsi un nouveau débouché à des résidus dont la consommation était relativement restreinte. (*Idem.*)

SALAISON DU BEURRE. — PROCÉDÉS DIVERS.

En Turquie, pour conserver le beurre, on le fait fondre immédiatement au sortir de la baratte, et on enlève ensuite les écumes à mesure qu'elles sont formées. En le refroidissant et en plongeant les vases qui le contiennent dans une eau courante, ou dans une eau de fontaine bien fraîche, il résiste parfaitement à l'action de l'air et se conserve pendant deux ans.

En Angleterre, on sale également le beurre d'après le système du docteur *Anderson*. Il prend une partie de sucre, une partie de salpêtre et deux parties du meilleur gros sel ; il réduit ces substances en poudre fine, il les mélange bien ensemble, puis il prend six décagrammes de ce mélange pour un kilogramme de beurre, il l'incorpore dans la masse, qu'il presse dans le vase préparé, et dont il égalise la surface au moyen d'un linge fin, propre, sec, coupé sur le diamètre intérieur du vase, et d'un second trempé dans du beurre fondu. Le docteur *Anderson* n'admet aucune sorte de saumure : pour fermer tout passage à l'air, il coule du beurre fondu le long des joints de chaque douve.

« Le beurre salé, dit-il, peut ainsi se garder plusieurs années, il supporte les voyages de long cours, mais un mois est nécessaire pour donner à sa préparation le temps de pénétrer les moindres parties de la masse. Ce beurre n'est pas cassant ; mais il est moelleux, sans grand goût de sel, et d'une fort belle couleur. »

Sur le continent, le beurre que l'on sale au printemps pour la vente d'été, et en automne pour la provision, doit subir cette opération lorsqu'il est encore frais. S'il n'a pas été *fait chez vous,* à son arrivée on le lavera avec soin, puis on le partagera par gâteaux, que l'on étend et que l'on roule tour à tour, en les saupoudrant de sel bien sec. On en met trois décagrammes et demi par demi-kilogramme de beurre.

On préfère presque partout les pots de grès aux tinettes et barils de bois pour conserver le beurre. Avant de s'en servir, on les lave souvent avec de l'eau bouillante, dans laquelle on fait dissoudre un peu de sel. Lorsque le beurre est bien salé, on place au fond du pot ou de la tinette un verre de cognac ou quelques feuilles de laurier, puis une couche de beurre que l'on coule exactement de tous les côtés et par couches successives jusqu'à 5 centimètres du bord du vase.

Lorsque le beurre doit être transporté tout de suite, on égalise la surface du beurre et on la recouvre d'une couche de sel de 2 à 3 centimètres d'épaisseur. Si, ce qui est plus avantageux pour la conservation du beurre, il n'est pas nécessaire qu'il quitte sur-le-champ la ferme, on couvre la masse du beurre de saumure ou solution de sel dans une eau très-pure ; au bout de cinq à huit jours on décante (enlève) la saumure, on presse et on foule de nouveau le beurre qui a diminué de volume, puis on remplit le vase, en l'agitant lentement, d'une forte saumure.

Cette saumure doit supporter aisément un œuf frais.

S'agit-il de transporter le beurre salé : on décante la saumure et on y substitue une couche de gros sel tenue entre deux linges fort secs. Quand il est arrivé à sa destination, on rétablit la saumure.

On dit généralement que le meilleur beurre à saler est celui d'automne ; cependant nous avons fait saler en toute saison du beurre, et nous croyons pouvoir dire que nous préférons le beurre de printemps lorsqu'il est bien fabriqué et salé.

Un procédé que nous avons employé avec succès, et que nous avions vu en grande réputation en Hollande, c'est de placer (au milieu de la masse de beurre) dans chaque pot de beurre une longue racine de réglisse.

Pour l'usage de la marine, après avoir incorporé la poudre du docteur *Anderson* dans la masse du beurre, on la place dans des tinettes de bois, et sur la surface on applique un linge fin, très-propre et très-sec. On peut, si l'on veut, placer sur ce linge une pièce de toile trempée dans du beurre fondu.

Lorsque l'on emploie des tonneaux pour transporter le beurre, qui, presque toujours, y prend un goût assez fort, parce que l'on n'a pas la précaution d'expulser l'acide propre au bois neuf, on doit les remplir souvent

d'eau bouillante qu'on y laisse refroidir : on frotte ensuite intérieurement les tonneaux avec du sel marin, et lorsqu'ils sont parfaitement nets et sans odeur, on coule intérieurement un peu de beurre fondu dans la rainure faite aux douves, de manière à rendre la surface parfaitement unie.

DE THIER.

FALSIFICATION DU MIEL.

On falsifie le miel avec des fécules et avec de l'eau.

Pour reconnaître si le miel contient des farineux, on en prend une petite quantité que l'on étend d'un demi-verre d'eau ; on y ajoute quelques gouttes d'iodure ou acide iodhydrique, qui font bleuir la dissolution si le miel est falsifié.

La présence de l'eau dans le miel se constate par le poids et la capacité. Sept décilitres de miel pèsent un kilogramme ; or, il y a de l'eau dans le miel, quand cette même quantité ne pèse plus un kilogramme, puisque dix décilitres ou un litre d'eau ne pèsent que ce dernier poids. J.

(*Nouveau Journal des Connaissances utiles.*)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de mai 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 15 avril 1858, accordent :

Au sieur Goffin (E.-J.), négociant à Fexhe-Slins, un brevet d'invention, à prendre date le 13 mars 1858, pour la fabrication, au moyen de substances minérales, d'un noir propre à remplacer les noirs d'ivoire et autres ;

Aux sieurs Verbert, Vervier et Laborey, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 mars 1858, pour des perfectionnements apportés à la décortication des graines en général et de celles du cotonnier en particulier, brevetés en France pour 15 ans, le 25 novembre 1857, en faveur du prédit sieur Laborey ;

Au sieur d'Argy (E.-A.-L.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 mars 1858, pour une machine soufflante rotative hydraulique, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 février 1858 ;

Au sieur Coupier (J.-T.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 mars 1858, pour un système de réduction des matières végétales fibreuses en pâte, propre à la fabrication du papier, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 mars 1858 ;

Au sieur Cap (P.-A.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 mars 1858, pour un système de construction de billard de salon, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 juin 1857 ;

Au sieur Derouen (A.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 mars 1858, pour une machine à peigner les matières filamenteuses, dite : *peigneuse divergente annulaire*, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 février 1858 ;

Au sieur Van Esschen (G.), ingénieur, à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mars 1858, pour une combinaison de voie ferrée en courbe ;

Au sieur Tillière (C.), négociant, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 mars 1858, pour une machine à forger, étamper et emboutir les métaux, brevetée en sa faveur le 9 mai 1857 ;

Au sieur Chiandi (A.-H.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 mars 1858, pour

des additions au procédé de traitement de la tourbe et de ses produits, breveté en sa faveur le 16 octobre 1857 ;

Au sieur Chiandi (A.-H.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 mars 1858, pour des perfectionnements généraux dans le traitement des produits obtenus dans la fabrication du gaz, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 mars 1858 ;

Aux sieurs Facilides (A.) et Wiede (C.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mars 1858, pour un mécanisme à replacer sur les broches les fils rompus pendant le filage ;

Au sieur Rossi (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 mars 1858, pour une pompe circulaire agissant par contre-poids, brevetée en sa faveur en Sardaigne, pour 15 ans, le 30 septembre 1856 ;

Au sieur Baumier (F.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 mars 1858, pour un procédé d'épuration et de désinfection des corps gras ;

Au sieur Morin (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 mars 1858, pour des modifications au procédé de réduction de l'aluminium, breveté le 31 mai 1856 en faveur des sieurs Rousseau frères et P. Morin ;

Aux sieurs Royer (E.) et Roux (F.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 mars 1858, pour des additions au procédé de préparation de la bourre de soie, breveté en leur faveur le 11 avril 1857 ;

Au sieur Nezeraux (C.-P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mars 1858, pour des perfectionnements aux procédés de métallisation des objets soumis aux opérations galvanoplastiques, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 mars 1858 ;

Au sieur Jenkins (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mars 1858, pour des perfectionnements dans les fourneaux ou boîtes à feu de chaudières à vapeur, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 septembre 1857 ;

Au sieur Clift (S.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mars 1858, pour des perfectionnements dans la purification de certains gaz et dans l'application de leurs produits à la fabrication de l'alun, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 15 août 1857 ;

Au sieur Montier-Lepage (L.), représenté par le sieur Francotte (A.), à Liége, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mars 1858, pour un système de revolver, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 janvier 1857 ;

Au sieur Lemaître-Allard, à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 18 mars 1858, pour un système de foyer de chaudières à vapeur ;

Au sieur Van Hers (F.), fabricant, à Braine-le-Comte, un brevet d'invention, à prendre date le 18 mars 1858, pour une machine à fabriquer les briques;

Au sieur Cheval (P.-J.), distillateur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 mars 1858, pour un procédé économique de fermentation de la mélasse;

Au sieur Poulain (E.-H.), représenté par le sieur Hérode (D.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 18 mars 1858, pour un ventilateur fumivore applicable aux cheminées, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er mai 1857;

Au sieur Vermeire (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 mars 1858, pour la fabrication mécanique de boutons en fil;

Aux sieurs Martin (C.) et Richardson (J.-A.-B.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 mars 1858, pour des perfectionnements dans les appareils de signaux des chemins de fer brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 11 mars 1858;

Au sieur De Ryckere (E.), fabricant, à Courtrai, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mars 1858, pour un système de tuiles à deux coulisses et à deux retiens;

Au sieur Jacquemart (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1858, pour des perfectionnements aux lampes propres à brûler les huiles de toutes espèces et de toutes provenances (système Donny), brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 mars 1858;

Au sieur Tellier (L.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1858, pour un système de pompe, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 8 janvier 1858;

Au sieur Francis (J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1858, pour un forceps dentaire électro-magnétique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 mars 1858;

Au sieur Jeauneau (V.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1858, pour une caisse à arbuste, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 novembre 1857;

Au sieur Brussaut (P.-A.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 mars 1858, pour des additions au pèse-bagages, breveté en sa faveur le 1er décembre 1857;

Au sieur Gardiner (P.-G.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des ressorts de voitures des chemins de fer, brevetés en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 10 mars 1857;

Au sieur Lefebvre (L.-Q.-J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1858, pour une

genouillère élastique propre à garantir les chevaux et autres animaux, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 octobre 1858 ;

Au sieur Beeckmans (A.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 18 mars 1858, pour un appareil à scier les pains de sucre en tablettes ou en petits cubes égaux ;

Au sieur Jeanne (J.), à Angleur, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 mars 1858, pour des modifications apportées à l'appareil à purifier le gaz et à en augmenter le pouvoir éclairant, breveté en sa faveur, le 10 février 1858 ;

Au sieur Claeys (L.), carrossier, à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 23 mars 1858, pour un système de cabriolet ;

Au sieur Fromont (P.), à Châtelineau, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 mars 1858, pour des modifications apportées au système de robinet de sûreté, breveté en sa faveur, le 10 avril 1857 ;

Au sieurs Chevalier (Ch.), Rolland (E.) et Olivier (M.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 mars 1858, pour une machine propre à faire et appliquer aux chaussures les semelles végétales en gutta-percha ;

Au sieur Hemming (G.-W.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 mars 1858, pour des perfectionnements aux appareils destinés à couler les câbles sous-marins, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 25 août 1857 ;

Au sieur Bonneville (H.-A.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 mars 1858, pour un pouvoir moteur ;

Au sieur Kilian (G.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 mars 1858, pour des modifications apportées à la fabrication des balais dits de Bordeaux, brevetée en sa faveur, le 3 mars 1858 ;

Au sieur Vangindertaelen (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 mars 1858, pour des additions à la pompe aspirante et foulante, brevetée en sa faveur le 6 août 1857 ;

Au sieur Telessio (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 mars 1858, pour une machine à rotation propre à fabriquer les bouchons, brevetée en sa faveur en Sardaigne, pour quinze ans, le 31 décembre 1857 ;

Au sieur Rave aîné (N.), à Cureghem-sous-Anderlecht, un brevet d'invention, à prendre date le 23 mars 1858, pour un produit chimique (*alkal-oxyde*) destiné à fendre les rochers ;

Au sieur Muller (H.-L.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 mars 1858, pour un procédé d'impression de toutes les couleurs simultanément, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 30 octobre 1857 ;

Au sieur Farina (J.-M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 23 mars 1858, pour la fabrication d'une eau de Cologne;

Au sieur Wauteleers (J.-E.), à Lierre, un brevet d'invention, à prendre date le 25 mars 1858, pour la fabrication d'une huile à lubrifier les machines;

Aux sieurs Wheatcroft (W.-S.) et Smith (J.-N.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 mars 1858, pour des perfectionnements dans les robinets et soupapes, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 août 1857;

Aux sieurs Lannoy et Ce (Ed.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 mars 1858, pour une poudre à fendre les rochers sans explosion, brevetée le 24 octobre 1857, en faveur du sieur Murtineddu (A.), dont ils sont les cessionnaires;

Au sieur Girard (H.-B.), représenté par le sieur De Roy (L.), avocat, à St-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 mars 1858, pour des additions au système d'isolement des fils télégraphiques, breveté en sa faveur le 18 septembre 1857.

Des arrêtés ministériels, en date du 6 septembre 1855, accordent:

Au sieur Arkell (P.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juillet 1855, pour un procédé perfectionné de purification des huiles de baleine et de phoque, breveté en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 22 janvier 1855;

Au sieur Houtart-Cossée (F.), à Aiseau, un brevet d'invention, à prendre date le 2 août 1855, pour un appareil destiné à laminer ou rouler les glaces;

Au sieur Boin (A.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 8 août 1855, pour une machine double à fabriquer les rivets de tous genres avec du fil de fer à froid;

Au sieur Boin (A.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 8 août 1855, pour une machine à fabriquer les rivets à têtes rondes et plates avec du fil de fer à froid;

Au sieur Boin (A.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 8 août 1855, pour une machine à fabriquer des chevilles pour bottes avec du fil de fer à froid;

Aux sieurs Latour frères (P. et M.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 août 1855, pour une machine servant à fabriquer les clous et à les clouer sur les souliers, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 13 juin 1855;

Au sieur Claes (J.), à Saint-Gilles (Brabant), un brevet d'invention, à prendre date le 11 août 1855, pour un dessin moiré applicable sur les cuirs vernis, la toile cirée et le cuir des harnais;

Au sieur Mosselman (A.), représenté par le sieur Van Hoorde-T'Serstevens,

à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 août 1858, pour un procédé de conservation des matériaux de l'œuf et de ceux du sang ;

Au sieur Merrill (J.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 août 1855, pour un nouveau système de fusil se chargeant par la culasse ;

Au sieur Stocqueler (J.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour un moyen mécanique d'élever des fardeaux et des personnes, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 août 1855 ;

Au sieur Mottet (H.). à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 25 août 1855, pour le lavage et le foulage des draps par l'ammoniaque ou alcali volatil ;

Au sieur Bornèque (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 août 1855, pour des perfectionnements au métier mécanique à tisser, breveté en sa faveur, le 1er mars 1855 ;

Au sieur Cook (B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour un appareil servant à séparer la limaille de fer ou d'acier de celle des autres métaux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 août 1855 ;

Au sieur Didier (D.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour un frein de waggons de chemins de fer, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 26 janvier 1854 ;

Au sieur Beck (D.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour des perfectionnements dans les machines à lainer et dans les machines à friser les étoffes, brevetés en sa faveur en France pour 15 ans, le 16 septembre 1854 ;

Au sieur Low (C.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 août 1855, pour des procédés propres à l'extraction de l'or de son minerai, brevetés en sa faveur en Angleterre pour 14 ans, le 21 février 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 27 août 1857, accordent :

Au sieur Meyer (C.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 août 1857, pour un procédé de réfrigération appliqué à la bière et aux aliments ;

Au sieur Placquet-Delcourt (L.), à Tournai, un brevet d'importation, à prendre date le 7 août 1857, pour un système de lit avec matelas élastique et de lit-canapé élastique, le tout en fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 juin 1853 ;

Au sieur Vangindertaelen (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 août 1857, pour deux systèmes de pompes aspirantes et foulantes ;

Au sieur Aroux (G.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 août 1857, pour des perfectionnements apportés à la culture de la terre et aux appareils qui s'y rattachent, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 juillet 1857;

Au sieur Henson-Henson (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 août 1857, pour des perfectionnements apportés à la préparation des filaments animaux et végétaux, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 janvier 1857;

Au sieur Wiggs (C.-J.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 août 1857, pour des perfectionnements dans les appareils d'alimentation des chaudières à vapeur, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 24 janvier 1857;

Au sieur Libotte (C.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 août 1857, pour un appareil d'attraction fumivore obviant aux inconvénients du vent, du soleil, etc.;

Aux sieurs Glover, Bold jeune, Dolby et Gates, représentés par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 août 1857, pour des perfectionnements dans l'application de la photographie à la production de cadrans, tablettes, etc., brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 20 février 1857;

Au sieur Constant (J.-B.-J.), représenté par le sieur Verlinde (L.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 août 1857, pour un système d'enrayage instantané, breveté en sa faveur le 8 avril 1856.

Des arrêtés ministériels, en date du 6 mai 1858, accordent :

Aux sieurs Andewalt (P.) et Piazza (J.), représentés par le sieur Liebmann (G.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 janvier 1858, pour une machine automatique propre au filage de la soie, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 1er janvier 1858;

Au sieur Spiers de Weber (J.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 mars 1858, pour un procédé d'agglomération de la houille par l'emploi de la vapeur surchauffée;

Au sieur Corbelli (L.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 mars 1858, pour un procédé d'extraction de l'aluminium;

Aux sieurs Scrive frères, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 mars 1858, pour un tissu employé dans la fabrication des cardes à carder le coton, la laine et le lin, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 14 décembre 1857;

Au sieur Demarteau (H.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 25 mars 1858, pour une machine à lainer dite : *veloutense;*

Au sieur Leblanc (L.), représenté par le sieur Tassin (D.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 25 mars 1858, pour un bain portatif à douches variées ;

Au sieur Fontaine (H.-J.), à Nessonvaux, un brevet d'invention, à prendre date le 26 mars 1858, pour une masse propre à fabriquer les canons de fusil damassés ;

Aux sieurs André (Ch.) et Rivat (P.), à Liége, un brevet d'importation, à prendre date le 26 mars 1858], pour un système de four à fondre l'acier, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 30 novembre 1857 ;

A la société anonyme pour la fabrication de l'acier par le procédé Chenot, représentée par le sieur Puissant d'Agimont (E.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 26 mars 1858, pour un système de fusion en creusets de l'acier, du cuivre et d'autres métaux ;

Au sieur De Wolf (D.), glacier, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 mars 1858, pour un procédé de confection instantanée de glaces et sorbets ;

Au sieur comte de Bylandt (A.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 mars 1858, pour une arme à feu, brevetée en sa faveur le 19 novembre 1857 ;

Au sieur De Laere (L.), à Ingelmunster, un brevet d'invention, à prendre date le 29 mars 1858, pour une baratte ;

Au sieur Clayton (H.), représenté par les sieurs Van Goethem (C.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 mars 1858, pour des additions à la machine à fabriquer les briques et les tuiles, brevetée en sa faveur le 3 novembre 1855 ;

Au sieur Genhart (H.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 mars 1858, pour une substance propre à remplacer les étoupes, bourrages et autres garnitures des pistons de machines à vapeur ;

Au sieur Jobard (J.-B.-A.-M.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 mars 1858, pour un procédé de décantation du gaz des houillères ;

Au sieur Guyet (P.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 mars 1858, pour des modifications au système de robinets, breveté en sa faveur le 7 décembre 1857 ;

Au sieur Carpenter (D.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 mars 1858, pour des perfectionnements dans les becs à gaz, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 1er février 1858 ;

Au sieur Bachmann (L.), fabricant, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 mars 1858, pour une machine à confectionner les cartouches (système Lefaucheux).

Aux sieurs Evans (A. et D.), Lilpop et Rau, représentés par le sieur Dellevaux (J.),

à Seraing, un brevet d'invention, à prendre date le 29 mars 1858, pour un procédé de défécation et de traitement en vases clos des jus de la betterave ;

Aux sieurs Mineur frères, à Prayon (commune de Forêt), un brevet d'invention, à prendre date le 27 mars 1858, pour un bac en tôle de fer laminée propre à ramasser et à résoudre le fer et l'acier ;

Aux sieurs Robert et comp., industriels, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 29 mars 1858, pour une cartouche en métal, applicable aux fusils Lefaucheux ;

Au sieur Sallina (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 mars 1858, pour un appareil ou modérateur à gaz, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 décembre 1857 ;

Au sieur de Grauw (F.), mécanicien, à Gand, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 mars 1858, pour des modifications apportées au système de marteau économique à rhabiller les meules, breveté en sa faveur le 12 janvier 1858;

Au sieur Van Schoorisse (J.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 31 mars 1858, pour un système de placement des porte-pressions et leviers pour l'étirage des mèches sur les métiers à filer dits continus ;

Au sieur Chevallier (F.-A.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er avril 1858, pour des perfectionnements dans les appareils photographiques, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 février 1858 ;

Aux sieurs Pirenne (J.-H.) et Duesberg (J.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er avril 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à encoller les chaînes pour métiers à tisser ;

Au sieur Chenot (A.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 1er avril 1858, pour un mode de préparation des sulfures métalliques ou de traitement de divers minerais pour en extraire l'or, l'argent, le platine, etc.;

Au sieur Beghin-Cardon (F.), fabricant, à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 1er avril 1858, pour l'emploi de la gangue minérale dans la fabrication des couleurs ;

Aux sieurs Evans (A. et D.), Lilpop et Rau, représentés par le sieur Dellevaux (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre le 1er avril 1858, pour des perfectionnements dans les procédés d'extraction du sucre de betteraves ;

Aux sieurs André (C.) et Rivat (P.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er avril 1858, pour des modifications apportées au système de four à fondre l'acier, breveté en leur faveur le 26 mars 1858 ;

Au sieur Lelarge (N.-L.-M.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 2 avril 1858, pour des modifications aux fours de réduction du zinc et autres métaux volatils brevetés en sa faveur le 5 mars 1855 ;

Au sieur Kauffmann (C.-L.), représenté par les sieurs Catala frères et comp., à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 avril 1858, pour un

ppareil pneumatique destiné à remplacer les pompes à air dans les machines à apier, breveté en sa faveur en Saxe, pour cinq ans, le 11 décembre 1855;

Au sieur Pesier (Ed.), représenté par le sieur de Marneffe (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 avril 1858, pour un procédé de déshydratation des eaux-de-vie et des esprits par les substances hygrométriques;

Au sieur Pesier (Ed.), représenté par le sieur de Marneffe (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 avril 1858, pour l'application, à la fabrication des sucres, de l'alcool et des agents chimiques, capables d'éliminer les matières organiques;

Au sieur Loret-Vermeersch (F.-B.), à Malines, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 avril 1858, pour des additions au système de métiers à tisser à la main et à la vapeur, breveté en sa faveur le 6 juin 1855;

Au sieur Bika (L.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le avril 1858, pour des perfectionnements dans l'application des bandages sur les roues de locomotives;

Au sieur Michel (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le avril 1858, pour un système de pointures applicables aux presses typographiques et autres;

Au sieur Scabell (A.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, brevet d'importation, à prendre date le 3 avril 1858, pour un système mécanique de semoir, breveté en sa faveur en Prusse, pour 5 ans, le 16 janvier 1858;

Au sieur Dicktus-Lejeune, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, brevet d'invention, à prendre date le 3 avril 1858, pour la fabrication de courroies en soie;

Au sieur Coumont (G.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date 6 avril 1858, pour un élargisseur de machine à lainer;

Au sieur Wingender-Knoedgen (H.), représenté par le sieur Tassin (D.), à Liége, brevet d'invention, à prendre date le 6 avril 1858, pour une tête de pipe, représentant une figure quelconque rendant la fumée par la bouche;

Aux sieurs Thémar et Ce (L.), représentés par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 avril 1858, pour un bouche-bouteilles portatif;

Au sieur Guyot (G.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date 6 avril 1858, pour un procédé de moulage par châssis montés mathématiquement, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 septembre 1857;

Au sieur Oosterlinck (F.-J.-E.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 avril 1858, pour un système de robinet-vanne, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 janvier 1858;

Au sieur Demanet (V.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date 6 avril 1858, pour un système de chaîne à maillons mobiles;

Aux sieurs Desbordes (L.) et Lipman (A.), représentés par le sieur Van

Goethem (C.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 6 avril 1858, pour des perfectionnements apportés aux clefs à écrous, brevetés en leur faveur en France, pour quinze ans, le 22 mai 1857;

Au sieur Delflasse (V.), mécanicien, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 6 avril 1858, pour une machine à durcir, lisser et laminer le cuir;

Aù sieur Erckmann (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 avril 1858, pour une batterie électrique;

Au sieur Parker (B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 avril 1858, pour la composition et la fabrication d'un enduit à protéger les surfaces de corps, brevetées en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 mars 1858.

JUIN 1858. BULLETIN TOME 33. — N° 6.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

SATURATEUR A GAZ,

PAR M. LACARRIÈRE, A PARIS.

PLANCHE 9, FIGURE 1.

L'on a cherché depuis longtemps à substituer au gaz de houille, soit un gaz moins riche en carbone, soit même l'hydrogène plus ou moins pur obtenu par des moyens divers.

Mais, dans ces circonstances, il importait, pour donner à ce gaz un pouvoir éclairant convenable, de le mélanger, dans de certaines proportions, avec une substance volatile, riche en carbone, qui pût alimenter la flamme de la quantité de charbon nécessaire pour qu'elle devînt brillante sans produire de fumée. Les divers procédés mis en usage pour obtenir ce résultat tendaient à saturer le gaz dans l'usine même. Il y avait à craindre pour ce système que le gaz n'arrivât pas au consommateur avec les proportions voulues de vapeurs hydrocarburées, et surtout qu'il présentât pas le même degré de saturation à de certaines distances de l'usine.

Les divers inconvénients qui viennent d'être signalés sont facilement évités par l'appareil imaginé par M. *Lacarrière,* appareil facilement applicable au compteur et chez le consommateur même.

Cet appareil comprend un cylindre en métal renfermant le liquide sur lequel on doit opérer. Le gaz pénètre dans l'appareil par un tube traversant l'axe du cylindre et montant au-dessus du niveau du liquide. Ce tube est coiffé d'un second tube fermé à sa partie supérieure, et présentant sur son contour,

près de son extrémité inférieure, plusieurs rangées de trous. Un flotteur creux, en métal, de forme annulaire, entoure la base du tube et le soutient à un degré constant d'enfoncement par rapport au niveau du liquide. Le gaz arrive donc par le tube central, redescend dans l'intervalle entre ce tube et le tube mobile qui l'enveloppe, traverse le liquide en bulles très-divisées, monte dans l'intervalle compris entre le flotteur annulaire et le tube mobile, et arrive au bec par un large tube terminant la partie supérieure du saturateur.

L'appareil imaginé, il restait à faire choix d'un carbure liquide remplissant les conditions convenables à un bon emploi industriel. Ce carbure devait présenter une certaine richesse en carbone et une certaine volatilité, être d'une composition assez constante pour produire des effets réguliers et présenter des conditions économiques au consommateur, en compensation des frais d'acquisition de l'appareil. L'auteur a trouvé que la benzine *Colas* donnait ces résultats. Ce liquide, consommé dans l'appareil au dosage de 40 grammes environ par mètre cube de gaz, produit pour la même dépense de gaz une lumière égale à environ $\frac{170}{100}$ de la lumière fournie par le gaz seul. Brûlé à l'air libre, dans un bec à flamme plate, il a présenté une lumière plus blanche, plus dense, sans trace de fumée.

Ces avantages n'ont été nullement modifiés en faisant parcourir au gaz une conduite de 31 mètres de longueur, présentant un grand nombre de spires et de coudes.

Dans l'état actuel des choses, et au prix où en est la benzine, l'auteur pense qu'il est facile de réaliser une économie de 28 p. c. sur le prix de revient de l'éclairage ordinaire au gaz.

L'appareil dont il s'agit se trouve indiqué en coupe verticale dans la *fig.* 1 de la *pl.* 9.

Il comprend un vase cylindrique A, renfermant le liquide carburateur dont le niveau est indiqué en *n*. Ce vase est fermé par deux couvercles *d* et *d'* réunis par un certain nombre de boulons *c*. Un tube B, vissé sur une saillie du couvercle inférieur, amène le gaz dans l'appareil ; il est en communication avec le compteur C, au moyen d'un tuyau à robinet D, lequel se visse sur le couvercle inférieur même.

Un tube E enveloppe le tube B; il est fermé à sa partie supérieure, et soutenu à sa partie inférieure par le flotteur F, composé de deux disques semi-circulaires réunis par une portion cylindrique. Le tube E plonge d'une certaine quantité dans le liquide ; il est percé en *a* d'un certain nombre d'ouvertures débouchant dans un tube *e* enveloppant le tube E. Ce tube *e* est en contact avec la capacité du tube *g*, qui enveloppe le tube plongeur E, cette capacité *g* conduit le gaz épuré dans le tuyau du bec H fermé par le robinet R.

Le tambour A peut être alimenté de liquide par le tampon S, et vidé pour la vidange par le robinet T.

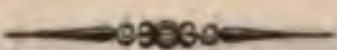
Voici comment fonctionne l'appareil :

Admettons le robinet D fermé, et le réservoir A rempli jusqu'au niveau *n;* le liquide ayant pu pénétrer à la fois dans le tube E, par son orifice inférieur ouvert, et dans le tube *e* qui l'enveloppe par les ouvertures ménagées à sa base, s'élèvera par conséquent au même niveau *n*.

Si maintenant on ouvre le robinet D, le gaz fourni par le compteur pénétrera par le tube B et se rendra dans le tube E, dont il remplira la capacité. Jusque-là sa marche n'aura été qu'ascensionnelle; mais bientôt ne trouvant pas d'issue à la partie supérieure du tube E, en vertu de son élasticité, il déprimera le niveau du liquide dans ce tube et le fera descendre jusqu'à ce qu'il rencontre les ouvertures *a* par lesquelles il se rendra dans le tube *e*, dont le niveau n'a pas changé. Là, il traversera le liquide en se carburant, et, reprenant de nouveau un mouvement ascensionnel, il sortira par les ouvertures supérieures du tube *e*, se rendra dans le tube *g*, pour passer au bec par le conduit H, le robinet R étant ouvert.

A mesure que le gaz arrivera, le niveau du liquide tendra à baisser, ainsi que le flotteur, et permettra toujours au tube B de plonger de la même quantité.

La position inférieure extrême du flotteur est indiquée en ponctué dans la figure précitée. (*Génie industriel.*)



Rapport fait par M. Th. DU MONCEL, à la Société d'Encouragement,

SUR

UN SYSTÈME DE FERMETURE HERMÉTIQUE,

APPLICABLE A TOUTE ESPÈCE DE VASES RENFERMANT DES LIQUIDES,

IMAGINÉ PAR M. MAUBAN, RUE BOILEAU, 5.



PLANCHE 9, FIGURE 2.

Messieurs, le comité des arts économiques m'a chargé de vous faire un rapport sur un système de fermeture hermétique, applicable à toute espèce de vases renfermant des liquides, imaginé par M. *Mauban*.

Il n'est personne entre nous qui n'ait eu à déplorer les conséquences d'un vase renversé par mégarde, soit au point de vue de la perte du liquide qu'il contenait, soit surtout au point de vue des dommages que son écoulement a pu causer. Or, s'il en est déjà ainsi dans la petite sphère de notre économie domestique, que devra-t-on dire des dommages de toute sorte produits par la même cause dans les grands établissements, et surtout dans les ateliers et usines où l'on consomme une grande quantité d'huile pour l'entretien de la marche de machines? Alors non-seulement la perte devient appréciable, mais toutes ces quantités d'huile, répandues en pure perte, contribuent à entretenir un état de malpropreté regrettable. On pouvait donc désirer l'invention d'un système de vases fermés à l'état normal, et ne s'ouvrant que sous l'influence d'une action mécanique qu'un accident ne saurait produire fortuitement. C'est précisément cette invention qu'a réalisée M. *Mauban*.

Pour obtenir ce résultat, cet industriel ferme hermétiquement ces vases, ou, en d'autres termes, ne leur laisse pas de couvercle ; trois orifices de petit diamètre permettent seuls la communication de l'intérieur avec l'extérieur. L'un de ces orifices est simplement muni d'un goulot de cuivre taraudé, sur lequel se visse un petit couvercle de cuivre, et c'est par ce trou, qu'on ouvre quand il en est besoin, qu'on introduit primitivement le liquide. Cet orifice est placé à la partie supérieure du vase. Un autre trou, placé généralement à côté du précédent, mais que l'on peut disposer en tel endroit qu'il convient, suivant la commodité, est muni d'une espèce de douille, de 3 centimètres environ de longueur, qui dépasse, des deux côtés, les parois du vase. A l'intérieur de cette douille se meut une tige de fer, terminée par un bouton ou une clanche qui est sans cesse tirée en dehors par un ressort-boudin fixé dans la douille, mais qui ne peut céder entièrement à cet effort à cause d'un clapet en cuir, en caoutchouc, ou en toute autre substance convenable, qui, soutenu par un disque soudé sur la tige, vient appuyer contre les bords internes de la douille. La tige de fer se prolonge ensuite au dedans du vase et vient s'articuler à l'une des branches d'un compas (analogue aux compas des sonnettes) qui pivote, par son angle droit, sur une tige de fer fixée transversalement à l'intérieur du vase. L'autre branche du compas est articulée à une autre tige placée perpendiculairement par rapport à l'autre, de manière que son extrémité, munie d'un tampon (de cuir ou de toute autre substance) vienne se placer devant l'orifice du conduit de déversement, qui, à cet effet, dépasse les parois du vase à son intérieur. On comprend aisément qu'avec cette disposition les deux clapets, en temps ordinaire, se trouvent forcément appliqués contre les deux ouvertures auxquelles ils correspondent, sollicités qu'ils sont par le ressort-boudin qui soulève la tige verticale; mais, si on appuie le doigt sur le bouton qui termine extérieurement cette tige, ces clapets se trouvent

immédiatement écartés, et dès lors le liquide peut d'autant plus aisément être versé par le conduit de déversement, que l'air s'introduit par l'ouverture supérieure. Il ne s'agit donc, pour rendre cet appareil d'un usage facile, que de disposer le bouton en question près de l'anse ou du manche du vase, de manière que le pouce puisse facilement l'atteindre et y exercer sa pression.

M. *Mauban* a soumis au comité plusieurs dispositions de ce système qui varient nécessairement suivant la forme du vase et l'usage auquel on l'emploie. Parmi ces dispositions il en est une dans laquelle le mécanisme est entièrement confiné dans une petite calotte surmontant la partie supérieure du vase, et qui le sépare de la partie où se trouve le liquide. Les vases auxquels M. *Mauban* a appliqué son système sont : 1° les burettes à huile pour les lampes et employées par les mécaniciens ; 2° les cafetières et théières. Les premiers sont actuellement adoptés pour le service de plusieurs chemins de fer, où ils ont rendu de véritables services.

A une époque où les huiles de schiste et autres liquides volatils passent dans la consommation, un système de fermeture hermétique, tel que celui de M. *Mauban*, devient précieux pour éviter des inflammations dont les résultats pourraient être funestes.

Le comité, ayant jugé cette invention comme très-utile au point de vue pratique, m'a chargé d'être son interprète en vous priant, messieurs,

1° De remercier M. *Mauban* de son intéressante communication ;

2° D'ordonner l'impression, dans le *Bulletin*, du présent rapport ;

3° De faire graver un spécimen des modèles présentés par M. *Mauban*.

Signé du Moncel, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1858.

Description du système de fermeture hermétique imaginé par M. Mauban.

La *fig.* 2, *pl.* 9, représente un des modèles présentés par M. *Mauban*. C'est une burette employée pour le graissage des machines.

L'appareil est vu de profil, et la boîte est coupée pour laisser voir le mécanisme.

A, boîte remplie d'huile.

G, goulot servant à l'introduction de l'huile et se fermant par un bouchon à vis.

B, bec de déversement.

a b, équerre analogue à un mouvement de sonnette et fixée en *c*.

c, axe de rotation de l'équerre *a b ;* c'est une petite tige passant dans l'œil que lui présente le sommet de l'équerre, et qui est soudée, de part et d'autre, aux parois de la boîte.

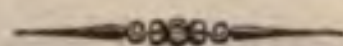
d, tige s'articulant, d'une part, sur le côté *b* de l'équerre et portant, d'autre part, une soupape ou tampon *s*; cette tige est maintenue horizontalement par une petite plaque *p* qu'elle traverse par une ouverture qui lui permet de glisser librement.

s, tampon fermant hermétiquement l'orifice de sortie de l'huile.

t, tige verticale articulée sur le côté *a* de l'équerre et portant un tampon analogue au tampon *s*; elle sort de la boîte A en passant dans une douille enfermée sous le petit dôme D, et se termine extérieurement par un bouton de commande *m*.

La tige *t* est, en outre, entourée d'un ressort à boudin logé dans la douille, lequel tient constamment cette tige relevée, de manière que les tampons s'appliquent exactement sur les ouvertures correspondantes, ainsi que le montre la figure.

Cela posé, on comprend que, en appuyant le doigt sur le bouton *m* et pressant d'une manière suffisante, l'équerre *a b* se redressera, et, par suite, la tige *d* étant forcée de se mouvoir en arrière, l'orifice de sortie de l'huile sera dégagé par le tampon *s*. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)



PINCE A FORET POUR PERCER LES TUYAUX.



PLANCHE 9, FIGURE 3.

L'on est parfois fort embarrassé lorsqu'il s'agit de percer en place un trou sur un tuyau à eau ou à gaz pour y piquer un tube servant aux distributions à domicile. La position incommode que doit prendre l'ouvrier, la pression qu'il ne peut exercer qu'imparfaitement sur son outil, la difficulté de le tenir bien verticalement sur la pièce à percer, etc., sont autant d'obstacles à ce qu'on perce ce trou rapidement et correctement. Voici, pour cet objet, un appareil qu'on doit à M. *Garside*, que nous avons fait représenter dans la *fig*. 3, *pl*. 9, et qui nous a paru remplir convenablement le but.

Cette pince à foret se compose d'une tige en T renversé sur laquelle sont articulées deux mâchoires courbes D, qui doivent embrasser le tuyau qu'on veut percer. On ouvre ces mâchoires, on engage le tuyau entre elles, puis, à l'aide d'une tige filetée E qui fonctionne dans des écrous taraudés en laiton H, on serre la pince sur le tuyau. Ces écrous sont en forme de noix et roulent

dans des cavités circulaires découpées dans les branches des mâchoires, de façon que, quelque inclinaison que prennent celles-ci, la tige filetée porte carrément dans les trous taraudés de ces écrous. Un ressort I ouvre les mâchoires lorsqu'elles cessent d'être retenues par la vis. Une tête A, qu'on arrête à hauteur au moyen d'une vis B, est disposée dans le haut de la tige et sert de butement au drill à rochet qu'on peut ainsi arrêter et faire descendre en tel point de la hauteur de la tige qu'on désire.

On a constaté qu'avec cet instrument on pouvait percer les tuyaux à eau ou à gaz pour y piquer des tuyaux de distribution avec une très-grande facilité et beaucoup de précision. Seulement il est bon de faire remarquer qu'il ne faudrait peut-être pas tenter de percer avec cet appareil des tuyaux d'un diamètre très-différent de celui que peut embrasser assez exactement la courbure des mâchoires, parce qu'autrement, celles-ci ne portant plus que par un petit nombre de points ou de lignes de contact, l'instrument pourrait bien se déverser sous l'effort de la main qui fait mouvoir le drill à rochet.

(*Technologiste.*)

MACHINE A ASSOUPLIR LES CHANVRES, LES LINS, ETC.,

Par M. BRIÈRE.

PLANCHE 9, FIGURE 4.

Parmi les diverses opérations que doivent subir les matières filamenteuses, comme le lin, le chanvre, avant leur transformation en toiles ou en étoffes diverses, il en est une qui demande des soins particuliers : c'est celle qui a pour objet l'assouplissement de ces matières avant de les livrer aux peigneuses.

Les machines primitives se composaient de maillets mus dans une caisse, puis ils furent remplacés par une roue agissant sur une meule plane ; puis par deux meules, puis enfin par des meules coniques roulant sur un plan incliné. Ces appareils avaient l'inconvénient d'être d'un lent débit et de briser les matières. Elles ont été remplacées, avec avantage, par les mailleries à meules courbes qui agissent dans des sillons à faibles flèches dans lesquelles les matières restent le plus longtemps possible sous l'action des meules et en sortent foulées, mais non brisées, comme cela avait lieu dans les anciens appareils.

L'appareil dont il s'agit est clairement indiqué dans la *fig.* 4 de la *pl.* 9.

Il comprend d'abord une table en granit A sur laquelle doivent être assouplies les matières filamenteuses. Cette table porte une rainure d'une faible flèche destinée à servir de chemin aux meules qui doivent presser les matières.

Il est encastré dans un support ou bâti en fonte B, nervé extérieurement. Ce bâti repose sur le sol de l'atelier.

Sur la table A se meuvent deux meules C, également en granit, montées folles sur des arbres I assemblés eux-mêmes sur la partie renflée d'un arbre vertical D reposant d'une part dans une crapaudine métallique K, et maintenu d'autre part par le collet métallique H fixé sur la table en granit A au moyen des vis *h*.

Les roues C sont maintenues à un écartement convenable de l'arbre principal D, par l'interposition des douilles à jeu libre J, des rondelles *i* et des clavettes *i'*.

Pour obvier au mouvement de relèvement de l'axe principal D, un manchon G fixé à vis, s'applique sous la tablette nervée du bâti en fonte B au moyen des vis *g*, *g'*.

Le mouvement circulaire de l'arbre vertical D s'opère au moyen de la roue dentée E, calée sur l'arbre dont il s'agit; elle est mise en communication avec un pignon F, calé lui-même sur l'arbre *f* sur lequel sont montées les poulies de transmission de mouvement.

Cette maillerie est, comme on le voit, d'une construction très-simple, d'une grande puissance, car elle opère convenablement sur 1,000 à 1,100 kilogrammes de matière par jour. Elle produit également beaucoup moins de déchet, lequel ne s'élève pas à plus de 3 à 4 p. c., tandis que les autres machines de cette nature en produisent environ 10 p. c. (*Génie industriel.*)

SOUPAPES DE SURETÉ,

PAR M. PETERS, A PARIS.

PLANCHE 9, FIGURES 5 A 7.

On a remarqué que les soupapes de sûreté employées ordinairement sur les chaudières des machines à vapeur, ne s'ouvrent pas proportionnellement à la pression de la vapeur contenue dans la chaudière.

Si, par exemple, une soupape est chargée pour ne s'ouvrir que sous une pression de cinq atmosphères, alors que cette ouverture a lieu sous une pression de quelque peu supérieure, elle n'a pas lieu d'une manière assez directe pour permettre une diminution immédiate de la pression eu égard à la forme même des parois de la soupape. D'où suit qu'il se forme naturellement au-dessous de la soupape un vide partiel, que la tension augmente rapidement hors des limites prévues, et qu'il en résulte le bris de la chaudière.

Il est donc de toute nécessité d'empêcher que la pression atmosphérique ne s'oppose à l'ouverture de la soupape, en disposant le siége de ces soupapes d'une certaine façon permettant un échappement plus direct de la vapeur.

Ce problème a été résolu par les dispositions des *fig.* 5, 6 et 7 de la *pl.* 9.

La *fig.* 5 indique une disposition de soupape avec levier de pression extérieur, vue en coupe verticale.

Les *fig.* 6 et 7 indiquent une coupe et une vue extérieure d'une deuxième disposition avec levier de pression à poids intérieur à la chaudière.

Dans la *fig.* 5, le corps proprement dit de la soupape est une pièce en cuivre F, munie d'une partie taraudée F' s'engageant dans le corps de la chaudière, et terminée par un tube A' dans lequel passe la vapeur.

La partie supérieure du corps même de la soupape, la partie B est graduée et agencée de telle façon que lorsque le disque *b'* est soulevé, en détruisant la pression du levier *b*, la vapeur trouve une issue de plus en plus grande, suivant que le disque *b'* est soulevé à une plus grande hauteur sous l'effort de la vapeur. Ce soulèvement est d'ailleurs aidé par la forme même du dessous du disque formant soupape, forme permettant à la vapeur d'agir sur une plus grande surface, et par conséquent de déployer sa force avec une plus grande énergie.

L'on a indiqué dans les *fig.* 6 et 7 un autre système de soupape : c'est toujours un corps spécial F, en cuivre avec partie supérieure graduée D de forme conique ; ce corps de soupape F porte le taraudage F' s'engageant dans la chaudière. Un cylindre B, venu de fonte avec le corps de la soupape, se relève au-dessus du corps principal et isole ainsi la communication intérieure de la partie graduée D. Cette ouverture est recouverte par un chapeau cylindrique C formant, comme on peut le voir, soupape de fermeture. Cette soupape est soutenue par une tige A avec prolongement A', engagé dans l'intérieur de la chaudière, et à laquelle est suspendu un poids calculé d'après la pression intérieure que doit supporter la chaudière. La tige de suspension A pénètre dans un arceau E, fixé aux parois extérieures du corps de soupape par les vis *f*.

Le jeu de cette soupape s'explique assez de lui-même. La vapeur soumise à une pression trop forte soulève le chapeau C et vient s'échapper par l'ouverture qui se forme alors à la partie inférieure ou siége de la soupape ; et

plus la pression augmente, plus le chapeau C est soulevé ; d'où suit naturellement, par la forme même de la partie D, que le canal d'écoulement de la vapeur prend des dimensions plus considérables, ce qu'il importe d'obtenir.

(*Idem.*)

ASSEMBLAGE DES COURROIES,

PAR M. DECOSTER, INGÉNIEUR-MÉCANICIEN, A PARIS.

PLANCHE 9, FIGURE 8.

La jonction des courroies employées jusqu'à ce jour aux transmissions de mouvements a laissé beaucoup à désirer sous le rapport de la solidité et de la régularité de l'assemblage, qui, assez généralement, accuse des saillies ayant pour effets des ressauts perturbateurs et souvent un débrayage subit. Ce sont ces inconvénients que M. *Decoster* a voulu éviter dans le système que nous allons décrire.

Ce système, indiqué *fig.* 8 de la *pl.* 9, consiste dans la réunion bout à bout des extrémités A et A' de la courroie avec une lame B en cuir battu, d'un grain plus dur et plus serré que celui de la courroie.

Cet assemblage bout à bout, sans superposition, permet à la courroie de rester constamment en contact avec la poulie, d'éviter les soubresauts et les chocs qui résultent de la différence d'épaisseur de la partie simple et de la partie doublée de la courroie dans le mode d'assemblage ordinaire.

Il résulte donc de ce changement un double avantage :

1° Meilleure transmission du travail par la courroie;

2° Durée plus longue de cette courroie.

Quand il s'agit d'un assemblage sujet à remaniement à cause de l'allongement des courroies, on fixe la plaque en cuir ferme sur l'un des deux bouts de la courroie au moyen de vis et d'écrous employés de la manière suivante:

On creuse avec une fraise dans la plaque B des cavités où se logent les bosses C que forment dans la courroie en cuir flexible les têtes D des vis de pression, et les anneaux E dont les têtes sont entourées, afin d'empêcher qu'elles ne se fendent pendant qu'on les fait tourner à l'aide d'un tourne-vis ordinaire introduit dans les fentes de ces mêmes têtes. Par ce moyen, les deux bouts de la courroie flexible font mieux corps avec la plaque de cuir dur, et, chose

encore plus essentielle, les têtes de vis, se logeant dans des cavités correspondant aux bosses, ne font pas saillie sur les courroies.

Ces têtes de vis sont du côté des courroies qui portent sur les poulies, et les écrous sont de l'autre côté.

On fixe la plaque de cuir sur l'autre bout A′ de la courroie, au moyen de rivets dont la tête F se loge dans la courroie flexible du côté de la poulie, et dont l'autre extrémité G, qui se rive du côté de la plaque de cuir dur, est entourée d'une rondelle protectrice H.

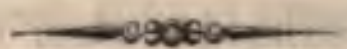
Quand il s'agit d'un assemblage auquel on ne doit pas retoucher, on fixe la plaque de cuir dur sur les deux bouts contigus de la courroie flexible au moyen de rivets à rondelles décrits ci-dessus.

On perce à l'avance, dans les courroies en cuir flexible et dans la plaque en cuir dur, des trous où doivent se loger les têtes des écrous à huit pans, les corps des vis et les corps des rivets. Ce percement s'exécute au moyen des emporte-pièces de cordonniers montés sur une embase carrée en fer, qui peut être mue mécaniquement à l'aide d'une vis, d'un mouton, d'un levier ou d'un genou.

La dureté du cuir de la plaque B exige que l'on place toujours deux plaques à la fois sous l'emporte-pièce; celle de dessous remplace le plomb et le cuir dur employés d'ordinaire dans les découpoirs et permet de percer nettement la plaque de dessus sans altérer cependant le tranchant des emporte-pièces. Cette plaque de dessous devient la plaque de dessus dans un percement subséquent.

Comme les écrous à six pans sont plus lâches que le corps des vis et des boulons, on est obligé d'employer des emporte-pièces de deux largeurs différentes; mais on les met tous sur la même embase du découpoir mécanique, et plus ou moins rapprochés dans telle ou telle partie du découpoir, suivant les largeurs des courroies sur lesquelles l'on a à opérer.

Les écrous sont rivés sur la plaque de cuir dur du côté en contact avec la courroie et dans les cavités fraisées; cette rivure empêche ces écrous de se détacher quand on dévisse pour raccourcir la courroie. (*Idem.*)



PURIFICATION DE LA GUTTA-PERCHA,

Par M LEVERD, à Paris.

PLANCHE 9, FIGURES 9 ET 10.

L'état d'impureté dans lequel se trouve la gutta-percha expédiée en bloc des Indes, et la purification très-incomplète qu'elle subit par les manipulations ordinaires, avant d'être livrée au commerce sous les formes diverses qui lui ont été données, indiquent suffisamment que le traitement de cette substance laisse encore beaucoup à désirer pour atteindre un certain degré de perfection.

L'auteur en se proposant un nouveau système de purification de cette matière appelée à jouer un si grand rôle dans l'industrie, a cru devoir adopter un procédé qui, par son principe et son application, diffère essentiellement des moyens en usage.

Jusqu'ici, pour séparer de la gutta-percha les fragments de terre, de sable, de bois et autres corps étrangers disséminés dans cette matière, grossièrement mise en bloc après sa récolte, on paraît s'être borné au mode de purification suivant, quelque incomplet qu'il soit: on débite en morceaux avec une hache le bloc de gutta-percha, et on les fait bouillir pendant 8 à 10 heures, plus ou moins, dans une cuve. Lorsque la substance s'est ainsi ramollie, l'on en saisit une partie que l'on étire et que l'on déchiquette à la main, afin de diviser la gomme en parties plus menues et d'en extraire ainsi les corps étrangers. Cette matière ainsi grossièrement triturée est soumise à un bain d'eau bouillante, puis on la passe au laminoir. Une seconde immersion a lieu ainsi qu'un second laminage que l'on recommence une troisième fois. C'est seulement après ces opérations aussi lentes que défectueuses sous le rapport de la perfection, que cette matière est livrée au commerce pour être soumise au moulage et aux autres opérations subséquentes.

Le procédé nouveau qui fait l'objet de l'invention de l'auteur, consiste à diviser la gutta-percha à l'infini, pour la réduire en parcelles très-menues et à l'amener ainsi à l'état de trituration.

Pendant la division de la substance gommeuse en parcelles, chaque particule divisée se trouve en contact avec un filet continu d'eau froide ayant pour objet de laver la matière égrenée, de la séparer des corps étrangers qui

s'y trouvent mélangés, et au besoin d'obvier à l'échauffement de l'outil diviseur.

La gutta-percha ainsi soumise à une division infinie et à un lavage continu, actions simultanées, bases du procédé nouveau de purification, reçoit un traitement complémentaire consistant à laisser séjourner pendant vingt-quatre heures, plus ou moins, dans des baquets remplis d'eau froide la matière ainsi réduite en poudre, à l'agiter fortement toutes les heures pendant cette immersion, afin d'en séparer les molécules et d'aider à la précipitation des matières denses et des corps étrangers, puis enfin à faire écumer après les vingt-quatre heures de l'opération.

Lorsque le lavage et les autres opérations sont terminés, on plonge la matière recueillie dans une eau ayant une température de 45° environ ; on l'y agite fortement à l'aide d'une manivelle ou d'un agitateur quelconque, jusqu'à refroidissement, puis on écume.

Enfin, pour dernière opération, on jette la gutta-percha dans l'eau bouillante, on agite le mélange, on laisse alors reposer et bouillir à petits globules, puis on écume et on soumet la matière toute chaude et agglomérée à l'action d'un laminoir qui la met en feuilles purifiées autant qu'il est possible de le faire.

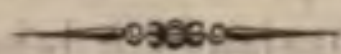
Pour arriver aux divers résultats qui viennent d'être énumérés, l'auteur a dû imaginer un appareil tout spécial qui est indiqué dans les *fig.* 9 et 10 de la *pl.* 9.

La *fig.* 9 est une vue de face et en élévation de la machine dont il s'agit.

La *fig.* 10 en est le plan.

Elle se compose de deux bâtis en fonte A et A' assemblés par les boulons *b*. Sur ce double bâti est disposé l'arbre de commande C, muni des deux poulies *d* et *d'*, l'une fixe et l'autre folle; une courroie *e* venant du moteur, embrasse au besoin l'une ou l'autre des poulies *d* et *d'*. Une roue *f*, calée sur l'arbre C, commande un pignon *g*, fixé à l'extrémité de l'axe intermédiaire *h*, dont l'autre extrémité porte la roue *i*, engrenant avec un pignon *j*, fixé lui-même à l'extrémité de l'arbre *k*, qui reçoit l'appareil diviseur composé d'une série de scies circulaires *l*, assemblées les unes à côté des autres sur un cylindre *l'*, de manière qu'elles puissent facilement être changées ou retaillées au besoin. Cet appareil diviseur est animé d'une grande vitesse. Le bloc de gutta-percha *m* se dispose sur un plan incliné *p*, et un pousseur ou sabot *q*, actionné par un contre-poids *r*, par un ressort, ou poussé au besoin à la main, presse constamment contre le bloc *m*, pour le soumettre au tranchant des scies *l*, qui le divisent à l'infini. Au-dessus du système diviseur est disposé un baquet ou réservoir *s*, contenant de l'eau ; ce réservoir est muni par dessous d'un grand nombre de jets *v*, par lesquels l'eau s'élance sur la matière à diviser qu'elle

entraîne sur un plan incliné x, puis dans un baquet X, en même temps qu'elle corrige l'échauffement des scies ou de tous autres appareils diviseurs mis en action par le mécanisme moteur. (*Idem.*)



APPAREIL A AIGUISER LES CARDES DE FILATURE,

Par M. MORICEAU, à Mouy.

PLANCHE 9, FIGURE 11.

L'appareil dont il s'agit ici nous paraît devoir être une annexe indispensable dans la filature.

On se sert ordinairement pour l'aiguisage des dents de cardes, de barres en bois ou en métal garnies d'émeri, ou de rouleaux en bois recouverts d'émeri et montés sur un arbre en fer avec plateaux. Ces divers cylindres ont un diamètre qui varie de 20 à 30 centimètres.

L'auteur a reconnu qu'il était nécessaire que les cylindres fussent d'un diamètre beaucoup plus petit, parce que la surface des grands cylindres ne fait que toucher les dents sur le bout et ne peut que leur donner un peu de mordant en y formant un espèce de morfil, à force de tourner et d'être pressé contre elles ; ce qui fatigue beaucoup les cardes ; des cylindres qui auraient un diamètre plus petit prendraient les dents en dessous, les aiguiseraient en pointe, et ne portant que sur une petite partie, la carde n'en serait pas fatiguée et le travail s'opérerait beaucoup plus vite.

L'auteur construit en grès ou en pierre fine de petits cylindres composés d'un arbre en fer et de petites meules jointives assemblées.

On peut construire un cylindre d'un seul morceau de fer, sur lequel on colle du chanvre ou toute autre matière filamenteuse qui est ensuite recouverte par l'émeri.

Ce cylindre peut également être garni avec de la pierre ponce en morceaux adhérents les uns aux autres.

Il peut être également recouvert en plomb et garni d'émeri, enchâssé dans des cavités pratiquées sur ce cylindre.

Enfin, l'arbre peut être en fer, cuivre ou fonte recouvert d'un métal quelconque garni ou non d'émeri.

Dans quelques circonstances, on place au-dessous un auget contenant de l'émeri ou de la pierre ponce en poudre, sèche ou mélangée avec de l'huile, de manière qu'en tournant le cylindre, on puisse prendre une partie pour l'aiguisage.

Un mouvement lent de va-et-vient est communiqué au cylindre, et, par ce moyen, les dents entrant dans les petites gorges qui y sont pratiquées, se trouvent aiguisées sur le côté, et peuvent être mises en pointes aussi aiguës qu'on le désire, ce qui ne peut avoir lieu par les procédés employés, puisque le frottement ne s'opère que sur le bout des dents.

Ce perfectionnement, qui vient en aide au travail des cardes, permettra aux filateurs d'employer des numéros plus gros, et, en donnant ainsi aux cardes plus de solidité, leur procurera également plus de durée.

Ces divers cylindres ont un diamètre de 4 à 15 centimètres, suivant la largeur de la carde; ils sont mus par une poulie.

Un spécimen de ces appareils a été indiqué dans la *fig.* 11 de la *pl.* 9, c'est une vue en élévation d'un appareil aiguiseur.

Le cylindre principal A est composé d'une ou de deux meules en grès, montées sur une douille *a* formant châssis glissant sur un arbre B.

Une poulie D commande cet arbre, qui communique son mouvement au pignon V, qui le transmet lui-même à la roue U; cette dernière actionnant la vis B à deux filets.

Des douilles L et L', placées sur l'arbre ou vis B, déterminent l'étendue de la marche de la meule A, sous l'influence du croissant C, qui s'engage dans les filets de cette vis B.

L'étendue de la marche est réglée suivant les dimensions des cardes.

Des supports O, montés sur des paliers R, actionnés par les vis de rappel S, permettent de rapprocher ou d'éloigner la meule A, suivant les points où l'aiguisage devient nécessaire.

L'application de cet appareil s'explique de lui-même par les données du préambule qui précède. (*Idem.*)

DIVERS SYSTÈMES

DE POINTES OU PIVOTS, CRAPAUDINES ET POÊLETTES

DES ARBRES VERTICAUX,

PROPORTION DE CES ORGANES,

PAR M. ARMENGAUD AÎNÉ, INGÉNIEUR A PARIS.

PLANCHE 10.

Après avoir publié les différents systèmes de paliers, de chaises et de supports employés dans les transmissions de mouvements pour recevoir les *tourillons* des arbres de couche, nous devons naturellement donner les divers genres de *pivots* et *crapaudines* qui servent à supporter les axes verticaux, dont l'examen ne présente pas moins d'intérêt sous le rapport des dimensions principales que sous le rapport de l'exécution et de la variété des types adoptés.

Le support ou la *poêlette* qui reçoit la partie inférieure d'un arbre vertical se compose, comme le palier qui porte le tourillon d'un axe horizontal, de plusieurs pièces essentielles qui diffèrent souvent dans leurs formes comme dans leurs dispositions, suivant les applications spéciales que l'on en fait dans les machines ou dans les communications de mouvement.

Ainsi la *pointe* ou le *pivot* proprement dit, qui remplace le tourillon de l'axe horizontal, tout en remplissant le même but, tourne ou pivote sur un *grain* d'acier fixe, supporté au fond d'une douille en bronze ou en fonte que l'on nomme *crapaudine*, et qui le maintient latéralement.

Celle-ci est généralement disposée de façon à permettre, d'une part, de monter ou de descendre le pivot pour régler la position exacte de l'arbre vertical, et par suite de l'engrenage qu'il porte, ainsi que pour remédier à l'usure de la pointe et du grain; et, d'autre part, de le pousser latéralement soit d'un côté, soit de l'autre, afin de centrer l'axe et de fixer exactement sa verticalité.

Pour obtenir ce double résultat, la crapaudine est ajustée avec soin dans

un manchon ou *gobelet* en fonte alésé, qui se renferme dans une sorte de boite appelée communément *poêlette*, laquelle sert de support à tout l'appareil. D'un autre côté, des vis latérales placées à angle droit, sont taraudées dans cette dernière pour presser sur quatre points opposés du gobelet, et le maintenir solidement quand sa place est déterminée. En outre, une vis ou tige filetée traverse verticalement le centre de la poêlette pour soutenir et soulever au besoin la crapaudine, son grain d'acier de pivot, son arbre vertical et tout ce qu'il porte.

Telle est la composition de la poêlette-type que nous avons représentée sur les *fig.* 1 et 2 du dessin *pl.* 10, et que nous allons décrire en détail. Nous montrerons ensuite les différents modes de construction que l'on adopte le plus ordinairement dans la pratique, après avoir toutefois indiqué les proportions de la pièce principale, du *pivot*, d'où dépendent naturellement les dimensions des autres parties.

Disposition générale d'un pivot, de sa crapaudine et de sa poêlette (*fig.* 1 *et* 2, *pl.* 10).

Les *fig.* 1 et 2 du dessin représentent la disposition que l'on adopte généralement soit dans les moulins, soit dans les turbines et dans les transmissions de mouvement, pour supporter la partie inférieure de l'arbre vertical, qui tourne avec une certaine rapidité, et parfois avec des charges assez considérables, par la meule, les engrenages ou les grosses poulies qu'il porte.

La *fig.* 1 est une section verticale faite par le centre de l'arbre, du pivot, de la crapaudine et de la poêlette;

La *fig.* 2 en est une projection horizontale vue en dessus, en supposant l'arbre enlevé.

Comme nous l'avons dit, la pointe ou le *pivot* proprement dit, qui est généralement rapporté à l'extrémité inférieure de l'arbre vertical B, est une pièce cylindrique A, que l'on exécute le plus souvent en fer forgé, en l'aciérant par le bout ou en la trempant en paquet, et qui, dans certains cas, est complétement en acier, comme le grain qui le porte. Cette pièce est légèrement conique à sa partie supérieure, pour s'ajuster dans la base alésée de l'arbre B qui la reçoit, et avec lequel elle fait corps. Cet ajustement doit être assez bien fait pour que l'arbre entraîne toujours la pointe avec lui, dans son mouvement de rotation, aussi on ne saurait trop y apporter d'attention. On peut, il est vrai, l'y retenir encore par une petite clef ou nervure *a*; si, malgré cette clef ou cette nervure, le cône ne portait pas exactement, s'il y avait du jeu dans l'ajustement, ce jeu n'en tarderait pas moins à augmenter, à faire

tourner l'arbre faux rond, et à produire les plus mauvais effets; c'est ce qu'il importe d'éviter. Aussi, avec un contact parfait, peut-on, comme nous l'avons fait souvent, supprimer sans crainte l'embase elle-même, qui, en tout cas, ne doit jamais toucher à la base de l'arbre, puisqu'elle ne sert réellement que d'ornement pour cacher l'assemblage. Alors la partie cylindrique de la pointe se termine directement par la partie conique qui pénètre dans l'arbre.

Le pivot ainsi rapporté à l'extrémité inférieure de l'arbre vertical, au lieu d'être fondu ou forgé avec lui, a l'avantage, d'une part, de pouvoir être exécuté en métal plus dur, plus résistant, et par suite de durer beaucoup plus longtemps; et, d'autre part, de pouvoir être notablement réduit de diamètre, ce qui diminue les pertes de force résultant du frottement, qui, comme nous le montrerons plus loin, est en raison du diamètre du pivot, de la charge qu'il supporte, et de la vitesse avec laquelle il tourne sur lui-même. Il permet, en outre, d'être renouvelé facilement quand on le juge nécessaire. On chasse alors une clavette ou une sorte de coin méplat dans une ouverture oblongue *b* pratiquée à travers l'arbre et la pointe, et qui, en s'appuyant sur celle-ci, tend à la faire descendre. Pour plus de simplicité d'exécution, il est mieux de percer préalablement dans l'arbre, au-dessus de la partie conique du pivot, un trou oblong *c*, qui permet d'y introduire au besoin un coin à l'aide duquel il est aisé de faire sortir la pointe.

La *crapaudine*, destinée à recevoir le pivot, est aussi disposée de façon à produire les mêmes avantages que ce dernier. Ainsi, composée le plus communément d'une douille cylindrique C en fonte, ou mieux en bronze, qui est alésée intérieurement et tournée à l'extérieur, elle renferme un petit dé d'acier *e* appelé *grain*, qui y est ajusté avec soin et retenu dans le fond par une petite clef ou nervure en fer *f*, découpée tout simplement dans un morceau de fil de fer. Ce grain étant aussi en métal plus dur que la crapaudine peut durer fort longtemps malgré la charge qu'il supporte, et se remplacer de même avec facilité, sans être pour cela dans l'obligation de remplacer toute la pièce, qui n'est soumise alors qu'à l'usure résultant de la pression latérale.

Le pivot repose par sa base sur la surface du grain, soit en totalité, soit en partie, suivant la forme même qu'on leur a donnée. Il est évident que le mieux serait de les faire coïncider le plus exactement possible sur toute leur étendue, afin de diminuer l'usure, et de les faire servir plus longtemps. Pourtant il convient d'adopter de préférence des surfaces légèrement convexes et concaves, comme celles indiquées sur la *fig.* 1, afin de laisser un petit espace libre à la circonférence pour faciliter l'introduction de l'huile entre elles.

Pour bien maintenir la verticalité de l'arbre, il ne faut pas seulement que le pivot porte bien sur son grain d'acier, il doit encore être ajusté avec soin dans la crapaudine, qui l'enveloppe latéralement sur une grande partie de sa hauteur, et qui, pour cela, doit être retenue très-solidement, après que sa place a été bien déterminée.

A cet effet, elle est ajustée elle-même dans une sorte de manchon ou *gobelet* en fonte D, qui, bien alésé intérieurement, repose par sa base sur le fond dressé de l'espèce de boîte ou support E, appelé communément *poêlette*. Sur quatre parties extérieures opposées de ce gobelet on a ménagé des facettes droites et verticales destinées à recevoir la pression des vis latérales F, dont les écrous en fer *g*, de forme carrée, sont logés dans l'épaisseur même de la poêlette. A l'aide de ces vis, qui sont quelquefois taraudées directement dans la fonte, on peut aisément fixer la position du gobelet en le poussant soit d'un côté, soit de l'autre, et régler par suite celle de la crapaudine, du pivot et de l'arbre entier, en les maintenant d'une manière très-solide.

La poêlette est retenue elle-même fort solidement soit sur un massif en maçonnerie, soit sur une assise en fonte, au moyen de plusieurs boulons à écrous *d*, lorsqu'elle n'est pas fondue avec de grandes plaques en fonte, comme celles qui sont appliquées dans les moulins à farine.

Cette disposition de crapaudine, de manchon et poêlette séparés, est très-convenable dans la pratique et doit être évidemment préférée à celle qui est adoptée quelquefois par raison d'économie. Sans doute on peut, dans certains cas, supprimer le gobelet en fonte, ce qui diminue un peu le volume de la poêlette, mais alors la pression des vis de centrage F se fait directement sur la crapaudine, qui est le plus souvent en matière moins dure. De plus, comme il faut pouvoir la soulever ou la baisser, afin de régler exactement la hauteur du grain, et par suite la position du pivot et de son arbre, on est dans l'obligation de desserrer les vis, et par conséquent l'arbre vertical est susceptible de se décentrer. Cet inconvénient n'a pas lieu avec le gobelet, qui permet l'élévation ou l'abaissement de la crapaudine, tout en restant sur le fond de la poêlette, et qui, par suite, ne se dérange pas, et ne peut déranger la verticalité de l'arbre.

Il est vrai que des mécaniciens, pour simplifier autant que possible la construction de ces organes mécaniques, se contentent de fixer la crapaudine même sur la poêlette, et n'appliquent pas de moyens de *soulagement*. Mais cela peut s'admettre tout au plus pour des axes très-légers, qui n'ont pas d'engrenages, et qui peuvent être levés ou baissés d'une certaine quantité sans inconvénient.

Il n'en est pas de même dans un grand nombre de cas, où il est très-essen-

tiel, au contraire, que la position de l'arbre soit très-rigoureusement déterminée et doive rester tout à fait invariable.

Tel est, dans un moulin à farine, l'axe vertical que l'on nomme le *fer de meule*. On n'a pas seulement là à remédier à l'usure du pivot et de son grain, et à régler la position de l'engrenage qu'il porte, mais encore il faut pouvoir à chaque instant vérifier si la meule mobile s'approche trop ou trop peu de la meule gisante. Il est indispensable d'avoir constamment la faculté de monter ou de baisser l'arbre, et par conséquent sa crapaudine et son pivot.

C'est ce qui a lieu au moyen d'une tige verticale en fer G, qui traverse le centre de la poêlette et vient s'appliquer au-dessous de la crapaudine. Cette tige ne doit pas tourner : elle est par cela même soit de forme carrée à sa partie supérieure, soit plutôt de forme cylindrique, avec une petite nervure qui la retient dans l'épaisseur de la fonte, sans toutefois l'empêcher de marcher verticalement. On peut employer divers procédés, comme on le verra plus loin, pour la faire monter ou descendre et la maintenir dans la position qu'elle doit occuper. Le tout doit d'ailleurs être disposé pour porter toute la charge de la crapaudine et de l'arbre; c'est pourquoi on donne à la tige à peu près le même diamètre qu'au pivot.

Pour maintenir parfaitement la verticalité d'un arbre de transmission commandé par des roues d'angle, nous avons vu, à la manufacture de tabac de Strasbourg, que l'ingénieur en chef, M. *Rolland*, n'avait pas hésité, craignant que le gobelet et les vis de centrage ne fussent pas suffisants pour soutenir la poussée des dents de la roue motrice, de placer immédiatement au-dessus de la crapaudine un large collet en bronze, de sorte que le pivot ne touche pas le gobelet; il ne fait que reposer sur le grain d'acier de la crapaudine, qui n'a alors d'autre mission que de supporter l'arbre.

Une condition extrêmement essentielle à remplir dans la construction de ces organes, c'est un graissage facile, certain et constant. Par cela même que la charge porte sur des surfaces comparativement très-petites, et que ces surfaces ne sont pas bien lubrifiées, elles ne tardent pas à s'échauffer, et par suite le frottement et l'usure augmentent dans des proportions considérables; on a alors l'inconvénient de dépenser beaucoup de force inutilement, et d'être obligé de remplacer des pièces très-souvent.

Lorsque le pivot et la poêlette sont à portée de l'ouvrier, comme dans la plupart des moulins, le graissage peut être vérifié à chaque instant. Il suffit de ménager à la partie supérieure de la crapaudine un évidement annulaire formant un petit réservoir dans lequel on verse l'huile, qui peut se rendre goutte par goutte, ou du moins en très-petite quantité à la fois, par deux cannelures étroites et demi-circulaires *i* (*fig.* 2), pratiquées verticalement sur

toute la hauteur de la paroi intérieure de la crapaudine, et qui ont servi à introduire la nervure *f*; une demi-saignée analogue est également pratiquée sur la base concave du grain, depuis la circonférence jusqu'au centre, afin que la goutte d'huile puisse y arriver et se répandre sur toute la surface pendant la rotation du pivot.

Lorsqu'il est nécessaire de remplacer le grain, il faut, après avoir démonté l'arbre et enlevé la pointe, retirer la crapaudine en desserrant les vis de centrage. Comme souvent il ne suffit pas de renverser celle-ci pour faire tomber le grain, à cause de la grande adhérence qu'il a prise par le poids constant qu'il a supporté pendant un temps plus ou moins long, on pratique au centre un petit trou *t* (*fig.* 1), que l'on taraude, afin d'y visser un fil de fer terminé par une poignée, au moyen duquel on peut alors l'enlever aisément. Ce petit trou ne nuit nullement au mouvement; au contraire, il facilite le graissage en s'emplissant d'huile constamment.

Comme la crapaudine, malgré son ajustement très-précis dans le gobelet de fonte, pourrait dans certains cas, pour cause d'échauffement par exemple, tendre à tourner sur elle-même, entraînée par la pointe, on a la précaution de la retenir simplement à l'aide d'une petite vis *h* (*fig.* 1), qui est taraudée dans l'épaisseur du manchon, et qui désaffleure pour pénétrer dans la rainure verticale et rectangulaire préalablement pratiquée sur la surface extérieure de la crapaudine, depuis ce point jusqu'à sa base, afin de ne pas l'empêcher de monter quand il est nécessaire de l'élever.

Le pivot, sa crapaudine et la poêlette établis dans ces conditions exigent nécessairement beaucoup de main-d'œuvre, et reviennent par suite à un prix assez élevé, comparativement à d'autres organes analogues, d'une disposition plus simple et plus facile.

En ajustant, par exemple, la crapaudine directement dans sa poêlette comme le font certains constructeurs de moulins, qui ne craignent pas d'avancer que leur système est plus récent et meilleur, en supprimant les vis de centrage, ainsi que la tige à soulager, il est évident que le mécanisme est bien simplifié et par conséquent beaucoup plus économique[1]; ils peuvent donc le livrer à un prix très-inférieur. Les personnes qui les font travailler, et qui ne peuvent se rendre compte de ces différences, sont étonnées que

[1] Ces constructeurs donnent pour raison qu'en exécutant ainsi, le mécanisme est moins susceptible de se déranger, et que l'on peut d'ailleurs régler la verticalité de l'arbre par le boitard qui le retient à sa partie supérieure. Cela est vrai; mais si, d'un autre côté, on n'arrive pas à remplir les conditions essentielles que nous avons expliquées plus haut, si on ne peut pas faire assez avec le boitard, si on a plus de difficulté à régler, les inconvénients ne sont pas compensés par l'avantage de la simplicité.

d'autres mécaniciens, plus précis et plus consciencieux, leur présentent des tarifs sensiblement plus élevés.

Ce que nous disons ici pour l'objet qui nous occupe a lieu de même pour un grand nombre d'autres organes mécaniques. Aussi nous faisons ces réflexions pour engager les industriels à ne pas trop se laisser entraînèr par des bons marchés qui le plus ordinairement ne sont que trop fictifs.

Nous ne prétendons pas, au reste, que ce modèle doive être constamment adopté dans toutes ses parties. Lorsque les arbres ne doivent tourner qu'accidentellement, comme dans les grues, ou bien lorsqu'ils ne supportent que de faibles charges, ou encore qu'ils ne portent pas des pièces qui exigent une grande exactitude dans leur position relative, comme dans les moulins, il n'est plus nécessaire d'attacher à la construction du pivot et de ses accessoires la même importance ; on peut l'exécuter d'une manière plus simple, ainsi que nous le montrerons plus loin.

Il faut évidemment pour cet organe, comme pour beaucoup d'autres, avoir égard aux conditions spéciales à remplir. Nous donnons à ce sujet divers exemples qui sont représentés sur la *pl.* 10, et que nous décrirons successivement après avoir indiqué toutefois les règles pratiques adoptées pour les dimensions des pivots en fer et en acier.

Règles pratiques et tables pour déterminer les dimensions des pivots.

Diamètre des pivots. — L'examen des conditions dans lesquelles se trouve un pivot en général permet de reconnaître de suite que le seul effort qu'il ait à subir est celui du poids même de l'axe qu'il termine et des organes qui s'y trouvent montés. Par conséquent, la section d'un pivot, comme corps soumis à un effort d'écrasement, doit varier nécessairement avec la charge qu'il supporte, et c'est ce que l'on observe en effet.

Il a été fait des expériences très-précises tendant à déterminer les efforts par compression capables de faire fléchir un solide de métal et même de le faire rompre, comme aussi à déterminer le degré de charge auquel on peut le soumettre sans altérer aucunement son élasticité.

Ainsi, pour le fer, on a trouvé qu'une charge de 25 kilogrammes par millimètre carré pouvait déterminer la rupture, et qu'il convient de ne pas dépasser en pratique le quart environ de cet effort,

soit 6 kilogrammes, ou 600 kilogrammes par centimètre carré,

pour rester dans des limites donnant une sécurité complète, et tant que la longueur du solide chargé n'excède pas 10 fois son diamètre ou sa dimension transversale minimum.

Mais on peut remarquer que les diamètres que l'on adopte en pratique pour les pivots sont bien supérieurs à ce qu'ils seraient si on les calculait dans l'unique considération de cette résistance, et en adoptant cette valeur de résistance pour unité de section; d'autre part, dans les différents cas de l'emploi des pivots, il est facile de reconnaître que leurs sections sont loin d'être proportionnelles, ou autrement dit que les uns sont relativement beaucoup plus forts ou beaucoup plus faibles que les autres.

On peut trouver aisément à expliquer ces différences en remarquant qu'ils ne tournent pas tous avec une même vitesse, et que, lorsque cette vitesse devient grande, on cherche autant que possible à réduire le diamètre des pivots pour diminuer le travail absorbé par le frottement.

Quant à leur excédant général de dimension, on conçoit que le mouvement étant une cause d'usure, on doive les faire assez forts pour que cette dernière ne soit pas trop rapide. Ajoutons encore que pour les plus petits pivots, la question de résistance à la charge devenant presque nulle, leur diamètre ne s'y trouve aucunement en rappport, et est toujours beaucoup plus fort que leur faible résistance ne semblerait le comporter.

Pour avoir, néanmoins, un point de départ qui puisse aider à déterminer pratiquement le diamètre d'un pivot, nous avons, après un grand nombre d'observations, cherché à établir une règle simple suivant laquelle la résistance moyenne d'un pivot tournant rapidement,

soit au moins 50 tours par minute,

et ne dépasse pas 200 à 250 kilogrammes par centimètre carré de section.

Cette règle comporte une quantité fixe que nous admettons de 5 *millimètres,* et qui s'ajoute toujours au résultat direct, pour éviter que les faibles diamètres ne puissent pas descendre au-dessous d'une certaine valeur voulue par la pratique.

Pivots en fer forgé. — La formule pratique que nous proposons pour déterminer le diamètre d'un pivot en fer, supportant une charge donnée, est alors :

$$d = \left(\sqrt{\frac{P}{2}}\right) + 5 \text{ mill.}$$

dans laquelle

d représente le diamètre cherché, exprimé en millimètres;

P exprime la charge en kilogrammes.

Cette formule, extrêmement simple, peut se traduire par la règle suivante :

Le diamètre d'un pivot est égal à la racine carrée de la moitié de la charge qu'il supporte, plus cinq millimètres.

Exemple. — Quel doit être le diamètre du pivot d'un fer de meule, sachant

que le poids qu'il porte, composé du fer de meule (de 2 mètres de longueur), de sa poulie et de la meule courante, est de 1200 kilogrammes?

On trouve

$$d = \sqrt{\frac{1200}{2}} + 5 \text{ mill.} = 29^{\text{mil.}},5.$$

Soit 30 millimètres, dimension qui paraît, en effet, généralement adoptée dans la pratique.

Pivots en acier. — Si le pivot devait être en acier, et que l'on voulût le réduire autant que possible, on prendrait les 0,6 de la dimension trouvée, ce qui donnerait pour le diamètre correspondant

$$30 \times 0,6 = 18 \text{ millimètres.}$$

La formule, disposée directement pour ce genre de pivot, peut s'écrire ainsi :

$$d = \sqrt{0,18\,\text{P}} + 3 \text{ mil.}$$

Par conséquent, en opérant directement pour l'exemple proposé, on trouverait

$$d = \sqrt{0,18 \times 1200} + 3 = 17^{\text{mil.}},7.$$

valeur identique à la suivante :

$$29,5 \times 0,6 = 17,7.$$

A l'aide de ces deux formules, nous avons calculé la table suivante qui renferme une série de diamètres de pivots en fer et en acier pour des charges déterminées, et suivant une étendue bien suffisante pour la pratique.

TABLE ***des diamètres en millimètres de pivots en fer et en acier pour des charges données de 10 à 100,000 kilogrammes.***

CHARGES	DIAMÈTRES DES PIVOTS		CHARGES.	DIAMÈTRES DES PIVOTS		CHARGES.	DIAMÈTRES DES PIVOTS	
	en fer.	en acier.		en fer.	en acier.		en fer.	en acier.
kil.	mill.	mill.	kil.	mill.	mill.	kil.	mill.	mill.
10	7	4	1500	32	19	23000	112	67
20	8	5	2000	37.5	22	24000	114	68
30	9	5.5	2500	39	23	25000	116	69
40	9.5	5.5	3000	44	26	26000	119	71
50	10	6	3500	46	27	27000	121	72
60	10.5	6	4000	49	29	28000	122	73
70	11	6.5	4500	52	31	29000	125	75
80	11.5	7	5000	55	33	30000	127	76
100	12	7	5500	58	35	32000	131	79
125	13	8	6000	60	36	34000	135	81
150	14	8	6500	62	37	36000	139	83
175	14.5	8.5	7000	64	38	38000	142	85
200	15	9	7500	66	39.5	40000	146	87
250	16	9.5	8000	68	41	42000	150	90
300	17	10	9000	72	43	44000	153	91
350	18	11	10000	76	46	46000	156	93
400	19	11.5	11000	79	47	48000	160	96
450	20	12	12000	82	49	50000	163	98
500	21	12.5	13000	85	51	55000	170	102
600	22	13	14000	88	53	60000	178	106
700	24	14	15000	91	54.5	65000	185	111
800	25	15	16000	94	56	70000	192	115
900	26	15.5	17000	97	58	75000	198	118
1000	27	16	18000	99.5	59	80000	203	123
1100	28	17	19000	102	60	85000	211	126
1200	29	17.5	20000	105	63	90000	217	130
1300	30	18	21000	107	64	95000	223	134
1400	31	19	22000	109	65	100000	229	137

Il est évident qu'en étendant cette table jusqu'aux charges énormes de 90,000 à 100,000 kilogrammes, il est bien rare que de telles charges se rencontrent en pratique; aussi est-ce plutôt comme point de comparaison que nous l'avons fait. Cependant, dans certains cas, pour des pivots de grues, par exemple, on peut quelquefois s'en approcher.

La table ne contient pas d'indications à l'égard des pivots en fonte, que l'on évite généralement, et dont les diamètres pourraient être égaux à ceux en fer pour les mêmes charges.

Quand on applique des pivots en fonte, c'est souvent parce qu'ils font partie de la pièce même qu'il s'agit de supporter, ainsi que nous en montrerons des exemples.

Tracé graphique. — La *fig.* A, du dessin *pl.* 10, représente un tracé qui permet de trouver directement les diamètres des pivots en fer et en acier pour des charges comprises entre zéro et 40,000 kilogrammes.

Les charges sont indiquées en kilogrammes par l'échelle supérieure A B, et les diamètres en millimètres par celle verticale A D.

La première courbe D B correspond aux pivots en fer, et la deuxième D B′ aux pivots en acier.

On se sert de ce tracé de la même façon que de ceux que nous avons donnés jusqu'alors; et celui-ci, malgré la réduction de son échelle, est d'une exactitude rigoureuse.

S'il s'agit, par exemple, de déterminer le diamètre d'un pivot en fer correspondant à la charge de 22,000 kilogrammes, on suit la ligne du tracé passant par ce degré, pris sur l'échelle A B, jusqu'à son intersection *a* avec la première courbe D B; et de ce point on suit l'horizontale jusqu'à l'échelle A D, sur laquelle on trouve, comme division correspondante, 110 millimètres, qui est le diamètre cherché.

Si le pivot devait être en acier, on ferait la même opération, mais en se servant de la deuxième courbe, et l'horizontale passant en *a′* donne 66 sur l'échelle A D des diamètres.

En jetant les yeux sur la table, dont toutes les valeurs ont été déterminées par les formules, on trouve, pour les mêmes données, 109 et 65, soit pour chaque cas 1 mill. de différence, ce qui est tout à fait insignifiant pour la pratique.

Longueur des pivots. — En fixant le diamètre d'un pivot relativement à la charge qu'il supporte, nous n'avons aucunement considéré la longueur qu'il doit avoir, attendu que celle-ci est toujours assez faible pour être négligée, quant à son influence sur l'action de la charge. On sait, en effet, que les corps soumis à ce genre d'effort doivent atteindre une longueur d'au moins dix fois le diamètre, pour que cette longueur oblige à modifier

le coefficient de résistance; or les pivots ne dépassent jamais trois à quatre fois leur diamètre, au maximum.

Par conséquent, il suffira de faire remarquer que cette longueur n'est, le plus ordinairement, que le double ou le triple du diamètre, et qu'elle a souvent beaucoup moins.

Dans l'exemple que nous avons choisi, la partie cylindrique du pivot est dans le rapport de 2 à 1 avec le diamètre, et comprend de plus une gorge tournée en congé qui se raccorde avec l'embase.

La portion engagée dans le gobelet égale environ 1, 5 *d*.

Soit une fois et demie le diamètre.

C'est tout ce qu'il est nécessaire de donner, même en supposant que l'axe puisse être soumis par moment à des efforts qui le soulèvent, en raison d'une disposition particulière des organes de transmission qu'il porte.

Quant à la partie conique qui est renfermée dans le bout inférieur de l'arbre vertical, il importe de lui donner une grande portée, afin qu'elle soit solidement assujettie et qu'elle conserve bien sa verticalité. Il faut d'ailleurs, comme nous l'avons dit, que par l'adhérence seule le pivot se trouve toujours entraîné dans la rotation de l'axe. Aussi nous conseillons de faire cette portée d'une longueur au moins égale à trois fois le diamètre *d* pour les dimensions inférieures, et deux fois dans les grandes dimensions.

PIVOTS DE DIVERS SYSTÈMES.

Si tous les pivots se ressemblent quant à leur fonction, ils diffèrent souvent dans leur agencement, et quelquefois dans leur disposition générale. Ainsi, nous en trouvons qui sont renversés, c'est-à-dire qu'au lieu d'appartenir à l'axe qu'ils supportent, ils occupent la place de la crapaudine et sont fixes comme elle; tandis que c'est l'axe qui est évidé dans la partie où le pivot vient s'engager.

Mais les dissemblances portent surtout sur la nature des organes accessoires, comme aussi sur les moyens que l'on a imaginés pour en assurer le graissage.

Nous commencerons par les pivots de fers de meules, qui ne diffèrent de notre type que par quelque agencement de détail, et nous continuerons par les pivots de turbines, qui sont les plus remarquables par les dispositions particulières qu'ils exigent.

Pivots de fers de meules (fig. 3 à 7).

Les pivots appliqués aux axes des meules de moulins à farine peuvent être considérés avec leurs crapaudines comme entièrement semblables, quant

à leur ensemble, à celui que nous avons présenté comme type, *fig.* 1 et 2. On remarque seulement quelques différences dans la disposition de la poêlette, proprement dite, à cause de son installation sur les pièces qui servent de base à la construction du beffroi. Mais c'est encore dans les moyens qui sont employés pour soulever le pivot et la meule, que l'on signale des modifications essentielles.

Les *fig.* 3 et 4 représentent une disposition qui a été adoptée dans la construction des moulins de Corbeil, appartenant à M. *Darblay.*

La pièce principale A, dans laquelle sont disposées toutes celles qui composent l'ensemble de la poêlette, est fondue avec une bride *a* encastrée dans la plaque de fondation B du beffroi, qui repose elle-même sur un massif en maçonnerie, dans lequel se trouve pratiqué un évidement pour loger le mécanisme servant à soulever la meule.

Le pivot C du fer de meule D, tourne dans son gobelet en bronze *b*, lequel est exactement ajusté dans un étui cylindrique en fonte *c* qui doit être soulevé avec le fer de meule. Pour effectuer ce mouvement indépendamment des autres pièces, il est disposé pour glisser dans une pièce cylindrique *d*, reposant invariablement sur le fond de la crapaudine A, mais qui peut obéir latéralement à l'action des quatre vis de centrage *e*, taraudées dans le corps principal A.

Dans l'intention que le mouvement vertical de la pièce *c* ait lieu sans la variation que pourrait lui donner le mouvement circulaire du pivot, à cause de la liberté nécessaire dans son ajustement, cette pièce a une forme extérieure à huit pans, ainsi que l'intérieur de celle *d* dans laquelle elle glisse, ce que la *fig.* 4 fait très-bien voir.

Pour soulever l'étui *c*, et par suite le fer de meule, on fait usage d'une vis E, dont la tête est aussi à huit pans comme la pièce qu'elle doit soulever, et qui est taraudée dans le moyeu d'une roue d'engrenage horizontale F, de façon à lui former écrou. Cette roue est munie d'un pivot *f*, qui a son point d'appui fixe sur la maçonnerie.

Par conséquent, si l'on fait tourner la roue, la charge la maintenant constamment à une même hauteur, la vis sort de son écrou ou s'y engage suivant le sens du mouvement, et la roue, c'est-à-dire l'écrou, ne se déplaçant pas dans le sens vertical, c'est la vis qui monte ou qui descend, et qui soulève ou laisse descendre la pièce *c*, ainsi que le fer de meule.

Pour opérer ce mouvement à la main, il existe un pignon engrenant avec la roue F, dont l'axe est également fixe, et traverse la plaque de fondation B, au-dessus de laquelle il est terminé par un carré sur lequel s'adapte une clef ou un volant-manivelle.

Disons en terminant que toute la partie du mécanisme qui se trouve

au-dessus de la plaque est recouverte par une rosace en cuivre mince *g*, pour le garantir des folles farines qui, ainsi qu'on le sait, se déposent en abondance sur la plupart des pièces qui composent le beffroi d'un moulin.

Le détail du système précédent suffirait déjà pour faire comprendre la seconde modification indiquée sur les *fig.* 5 et 6, laquelle ne peut être considérée que comme un légère variante de la première.

La différence que l'on peut remarquer tout d'abord, est dans les roues qui commandent la vis E, qui sont d'angle au lieu d'être droites, par cette simple raison que la manœuvre devait se faire sur la face verticale du massif en maçonnerie, au lieu de s'effectuer au-dessus de la plaque B. En effet, l'arbre horizontal *h* du pignon F' est celui qui porte le volant sur lequel on agit pour régler la meule.

Mais il existe aussi un changement qui ne peut être qu'avantageux, c'est que la vis E, au lieu d'être taraudée dans le moyeu de la roue F, qui est évidemment de fonte de fer, a un écrou spécial en fer *i* encastré dans le moyeu de la roue.

Il en est de même des vis de centrage *e* qui ont aussi leur écrou *e'* logé dans la paroi intérieure de la boîte A.

Là, comme généralement, on n'a pas cru nécessaire d'employer l'étui *c* de la disposition précédente, le gobelet en bronze *b* est poussé directement par la vis E, et se trouve ajusté rond dans la pièce *d*, sur laquelle agissent les vis de centrage.

On a pu voir, dans le Xe volume du Recueil d'*Armengaud* (*Publication industrielle des machines, outils et appareils*), la nouvelle disposition donnée au moulin de Saint-Maur par M. *Darblay*, le propriétaire actuel de ce moulin. Le caractère distinctif de cette disposition est la commande des meules par la partie supérieure, d'où résulte un système de pivot que nous reproduisons ici, *fig.* 7, comme point de comparaison avec les précédents.

Pour mieux faire comprendre la disposition spéciale dont nous allons parler, il est utile de rappeler en quoi consiste le mécanisme d'ensemble de l'une des paires de meules qui le composent.

La meule gisante est traversée par un bout d'axe vertical A, qui ne tourne pas, et sert de support à la meule courante en même temps qu'à l'arbre supérieur D, qui constitue réellement l'organe de transmission. La partie inférieure de l'arbre fixe A repose dans une crapaudine, contre laquelle s'exerce le mouvement de la vis qui règle l'écartement des deux meules.

L'arbre de commande D transmet le mouvement de rotation à la meule par la nille B, qui se trouve entraînée par un manchon en fonte *b*, claveté à la partie inférieure de l'arbre D.

Or, le point d'appui de ce mouvement est pris sur l'arbre fixe A, qui est

garni à sa partie supérieure par un gobelet en bronze *a* dans lequel pénètre un mamelon ménagé à la nille, et qui lui forme exactement pivot. Ainsi c'est la nille qui constitue la partie tournante en s'appuyant sur l'arbre fixe A, remplissant de cette façon le rôle de crapaudine.

Mais comme il doit exister entre la nille et l'arbre D qui la commande une liberté de mouvement en vue du nivellement de la meule, cet arbre n'y possède qu'un point d'appui au moyen du pointal C, se logeant dans la fraisure pratiquée dans la nille. Le pointal C a une forme conique très-prononcée, tant pour lui réserver de la force à son ajustement dans l'arbre creux D, que pour rendre aussi faible de diamètre que possible l'évidement fait dans la nille pour le recevoir.

Par conséquent le pivot C n'a pas de mouvement relatif par rapport à la nille B, puisqu'il tourne avec elle, ainsi que l'arbre D; il a pour fonction unique de supporter cet arbre, tout en laissant à la nille la liberté d'osciller légèrement suivant l'influence de la meule courante.

Pivot de la turbine FOURNEYRON (*fig.* 8 *à* 11).

La turbine de M. *Fourneyron,* comme un certain nombre d'autres, a son axe supporté par une crapaudine placée à sa partie inférieure, sur le fond même du bief d'aval; cette crapaudine se trouve, par conséquent, entièrement plongée dans l'eau, ainsi que le pivot.

Par ce fait, comme par la grande vitesse de l'axe dont la charge est souvent considérable, le graissage est difficile et ne doit jamais faire défaut. Aussi, M. *Fourneyron* a-t-il imaginé une disposition toute spéciale avec laquelle le graissage peut se maintenir convenablement, tout en laissant la facilité de soulever l'axe tout entier.

Les *fig.* 8 à 11 représentent le pivot et sa crapaudine, tels qu'ils ont été appliqués aux turbines du moulin de Saint-Maur (nous avons déjà montré cette disposition en décrivant la turbine elle-même, à la fin du Ier volume de ce Recueil et dans le *Traité des Moteurs hydrauliques*).

La *fig.* 8 est une coupe verticale de la crapaudine parallèlement au levier de soulagement, avec la partie inférieure de l'axe de la turbine.

La *fig.* 9 est une seconde coupe verticale faite perpendiculairement à la précédente.

La *fig.* 10 est une coupe horizontale partielle suivant 1-2, indiquant l'ajustement du gobelet B dans son coussinet D.

La *fig.* 11 est un détail du grain d'acier sur lequel repose le pivot.

L'arbre A de la turbine est garni à sa partie inférieure d'un disque *a* en acier, dont la surface inférieure est concave, et qui constitue la partie frottante, ou le pivot proprement dit. C'est par ce disque que l'axe repose,

en effet, sur un grain en acier *b* terminant la partie supérieure d'un gobelet B, percé d'une mortaise rectangulaire pour le passage du levier C, par lequel on soulève l'ensemble de l'axe avec la turbine, son prolongement et tous les organes de transmission.

Mais ici le pivot n'est point engagé dans le gobelet de façon que celui-ci puisse le retenir latéralement, comme cela a lieu ordinairement, et comme l'indique le modèle *fig.* 1 ; il est, au contraire, entouré d'une virole *c* qui lui forme un rebord saillant venant embrasser le grain et même le gobelet B ; c'est donc une disposition inverse à celles habituelles, dans lesquelles le pivot est l'organe pénétrant. On verra plus bas que c'est précisément en vue du graissage que cette disposition a été imaginée et appliquée, du reste avec succès par M. *Fourneyron*.

Le gobelet B représente extérieurement un cylindre bien tourné et glissant à frottement doux dans une longue douille D, qui est maintenue dans le siége E de la crapaudine ; comme cette douille est terminée des deux bouts par des collets ménagés pour l'empêcher de céder au mouvement vertical, le siége du corps E est formé de deux parties qui sont réunies par des boulons *d*, comme les deux moitiés d'un manchon d'assemblage ; le siége porte aussi en *e* les points d'appui d'un levier C, et repose directement sur une assise en maçonnerie.

Avant d'aller plus loin et de décrire les moyens réservés pour le graissage, résumons ce que nous venons de dire pour bien faire comprendre ce qui se passe dans le fonctionnement de ces organes.

Le levier C, prenant son point d'appui fixe en *e*, sur le siége en fonte E, est prolongé de l'autre côté d'une quantité suffisante, afin de diminuer l'effort à exercer pour le faire agir ; cette extrémité est rattachée pour cela à une tige filetée, par laquelle on peut alors le soulever facilement à l'aide d'un écrou que l'on fait tourner. Or, comme ce levier traverse le gobelet B ainsi que la douille D, ce gobelet doit se soulever nécessairement avec lui, mouvement qui s'effectue par le glissement du gobelet dans la douille D, et qui a pour résultat de relever l'axe de la turbine.

Voyons maintenant ce qui est relatif au graissage.

L'huile est amenée d'un réservoir placé beaucoup plus haut que le pivot par un tube ou conduit F, qui débouche à la partie inférieure du gobelet B, auquel il a été ménagé un vide *f*, au-dessous de la mortaise que traverse le levier C. Par conséquent cette espèce de chambre se remplit d'huile ; et, comme celle-ci a une charge due à la hauteur du réservoir, elle s'élève en passant par des trous *g* pratiqués dans le gobelet, de chaque côté de la mortaise, jusque dans la chambre *f'*, semblable à la précédente, mais qui se trouve justement au-dessous du grain *b*.

De cette dernière capacité l'huile s'élève encore en vertu de sa pression et parvient à la surface supérieure du grain en contact avec le pivot, en passant par des cannelures ou rigoles *h* pratiquées sur sa circonférence. (Voyez *fig.* 8 et 11.)

L'huile peut ainsi être fournie continuellement, et en quantité qui peut être réglée suivant la hauteur que l'on donne au réservoir, de laquelle hauteur dépend la pression qu'elle exerce pour s'élever jusqu'au pivot; et de plus, elle est complétement isolée de l'eau dans laquelle tout l'appareil est néanmoins plongé.

Mais comme cette huile doit être renouvelée, et qu'elle doit pouvoir s'échapper d'elle-même des surfaces en contact, le disque en acier *a* qui garnit le bout de l'arbre est percé à son centre d'un trou *i* (*fig.* 9), qui correspond à un évidement *j* ménagé au centre de l'arbre A; et ce dernier est lui-même en communication avec l'extérieur par un trou transversal *k*, qui traverse l'arbre.

C'est en suivant ce chemin, le seul qui lui soit réservé, que l'huile, toujours sollicitée par sa pression initiale, peut quitter les surfaces en contact, goutte à goutte, et au fur et à mesure qu'elle atteint le centre du pivot.

Cette explication, et les figures qui représentent le mécanisme dans tous ses détails suffiront probablement pour en faire comprendre tout le mérite. On a quelquefois, il est vrai, objecté sa complication. Mais ce reproche, le seul, du reste, qu'on lui ait adressé, n'a pas d'importance en présence des bons résultats obtenus, car, excepté les pivots en dessus, dont nous allons parler, aucune autre disposition n'a peut-être aussi complétement rempli le but que l'inventeur s'est proposé d'atteindre.

Il ne nous reste qu'à faire remarquer la grande dimension de ce pivot, comparativement à celles qui se rencontrent généralement et à celles déterminées par la règle pratique donnée ci-dessus.

En effet, son diamètre correspond à une pression qui ne représente guère qu'une charge de 70 à 80 kilogrammes par centimètre carré au lieu de celle de 300 kilog. qui est souvent admise.

Mais ici c'est plutôt la disposition même que la résistance à la charge qui a conduit à fixer le diamètre. En se basant sur nos données, au lieu de 130 qu'il possède, ce pivot eût été réduit à 70 millimètres environ, dimension trop réduite pour se prêter à l'agencement actuel.

M. *Fourneyron,* en adoptant de telles proportions, a eu surtout en vue d'éviter l'échauffement et par suite l'adhérence ou le grippement du pivot et de son grain. Il a compris qu'il était infiniment préférable, pour un tel mécanisme fonctionnant sous l'eau et par cela même presque toujours inabordable, de donner une grande section au pivot, afin de réduire autant

que possible la pression sur chaque centimètre carré de surface en contact, et d'être ainsi plus certain d'un graissage régulier et continu.

Pivot de la turbine FONTAINE (*fig.* 12 *et* 13).

Frappé des difficultés que l'on éprouve à disposer un pivot sous l'eau et à l'entretenir dans un état convenable, M. *Fontaine*, bien connu comme constructeur de turbines, a eu la pensée de placer ce pivot hors de l'eau, en l'établissant soit isolé au-dessus du bief d'aval, soit tout à fait au-dessus du bief d'amont.

Ayant construit des turbines suivant la première de ces combinaisons, c'est-à-dire avec le pivot élevé au-dessus du niveau d'aval, et en quelque sorte enfermé dans une enveloppe conique qui entourait l'arbre, il adopta l'idée d'un ingénieur, M. *Arson*, qui avait imaginé de placer le pivot à la partie supérieure de l'arbre, et par conséquent au-dessus du niveau du bief d'amont.

Cette disposition, complétement améliorée et transformée par M. *Fontaine*, est arrivée au point de perfection où nous la montrons aujourd'hui sur les *fig.* 12 et 13.

Le principe de cette nouvelle disposition a été déjà démontré dans ce même ouvrage en décrivant la turbine de M. *Fontaine*, laquelle en était munie, mais sous une forme quelque peu différente de celle-ci, au moins quant aux agencements particuliers.

On a donc pu voir que cette disposition d'un pivot en dessus consiste dans un arbre creux en fonte A, sur lequel est calée la turbine, et qui tourne avec elle; et dans l'intérieur de cet arbre, un support ou deuxième arbre B, mais complétement fixé, ayant son point d'appui au-dessous de la turbine, et servant uniquement à recevoir la crapaudine à sa partie supérieure. Le pivot C est considéré comme solidaire de l'arbre creux A, qui forme à l'endroit de son ajustement une partie oblongue, mais plate et ouverte de part en part, suffisante pour loger aussi la crapaudine D.

La *fig.* 12 est une section verticale de cette partie de l'arbre de la turbine, faite dans le sens parallèle à son aplatissement;

La *fig.* 13 est une seconde section faite perpendiculairement à la précédente.

D'après ce premier aperçu il est facile de concevoir comment le mécanisme fonctionne. L'arbre A, qui est celui réellement moteur, est guidé en deux points de sa longueur, et se trouve maintenu indépendamment de son pivot, dont le support ou point d'appui B est lui-même guidé à l'intérieur de l'arbre creux. L'arbre A est un peu prolongé au-dessus de son évidement pour se rattacher par un manchon à un arbre en fer plein ordinaire, qui

s'élève alors à une hauteur convenable pour porter les organes de la transmission. Mais on met souvent, et nous dirons même autant que possible, au-dessous de la cage du pivot, un engrenage moteur qui transmet la plus grande partie de la puissance de la turbine.

Le pivot ainsi placé a donc tous les avantages que l'on puisse attendre de sa position tout à fait hors de l'eau, c'est-à-dire qu'il peut être visité à tout instant, et que son graissage est ramené aux procédés ordinaires.

Mais il n'en possède pas moins la propriété de pouvoir servir à soulager la turbine en la soulevant avec tout son équipage.

Pour cela la tige dont le pivot fait partie est logée librement dans la partie supérieure de l'arbre A, qui s'y trouve aussi alésé cylindriquement pour la recevoir; cette tige est filetée et munie d'un fort écrou E, qui s'appuie par sa base supérieure contre un bossage *a*, formant comme le prolongement de la partie ronde de l'arbre, à l'intérieur de la cage.

La charge entière reposant sur cet écrou, et de là sur le pivot, maintient ces pièces constamment en contact. Par conséquent, si l'on vient agir sur l'écrou en le faisant tourner, de façon à modifier sa hauteur sur la tige filetée, l'arbre A le suit inévitablement en s'élevant ou s'abaissant, suivant qu'on élève l'écrou ou qu'on le fait descendre.

Le pivot se met en place en l'introduisant par la partie supérieure de l'arbre qui est percé jusqu'au haut, ainsi qu'on vient de le voir. Mais après s'être arrangé pour que sa longueur totale, y compris la tige filetée, n'excède pas la hauteur de l'ouverture de la cage, on a adopté une disposition qui permet de le faire sortir de sa place par cette ouverture même, et sans rien démonter du mécanisme. Il serait impossible, en effet, de faire repasser le pivot par le trou central de l'arbre lorsque celui-ci est surmonté d'un arbre vertical prolongé. Par conséquent, pour rendre ce démontage facile, en cas de réparation, la portée *a* ménagée à l'intérieur de la cage est coupée suivant son centre et complétée par un chapeau *a'*, qui forme comme un demi-collier rapporté au moyen de boulons.

D'après cela, lorsqu'on veut retirer le pivot, on commence par passer des supports au-dessous de la turbine, ou au-dessous du premier engrenage, de façon à soutenir l'ensemble du mécanisme; puis on détourne l'écrou E dans le sens qui convient pour faire remonter le pivot dans le vide qui doit toujours être réservé entre lui et l'arbre de prolongement. Lorsque l'écrou est assez descendu pour pouvoir remonter le pivot et le dégager de la crapaudine D, on retire celle-ci; on peut alors abaisser le pivot assez bas pour que sa partie supérieure arrive à la hauteur de la partie démontante *a'*, laquelle ayant été retirée laisse passer le pivot par l'ouverture de la cage.

Il nous reste à indiquer la disposition de la crapaudine D, qui a reçu de très-ingénieux perfectionnements depuis l'établissement des premières turbines ainsi montées.

Dans les premières applications de ce système de pivot, le gobelet destiné à le recevoir était ménagé à la partie supérieure de l'arbre fixe lui-même. Mais actuellement, les constructeurs ont imaginé une disposition infiniment préférable.

La crapaudine D est une pièce fondue à part qui s'ajuste à l'extrémité de l'arbre fixe B, mais qui possède un diamètre beaucoup plus considérable de façon à présenter une très-grande capacité pour l'huile, ce qui ne pouvait pas avoir lieu quand l'arbre B tenait lieu lui-même.

La pièce D forme intérieurement un petit croisillon à quatre branches, dont le moyeu central *b* est percé d'un trou cylindrique et garni d'une virole en bronze *c*, pour recevoir et guider le pivot. Celui-ci vient reposer ensuite sur un grain d'acier *d* incrusté dans le fond de la crapaudine D.

Remarquons encore que la crapaudine D étant ajustée à l'intérieur de l'arbre creux A, elle en éprouve le mouvement de rotation, et celui de glissement, lorsqu'on soulage la turbine. Aussi cet arbre est-il garni à l'endroit de l'ajustement par une virole en bronze *e*, faisant l'office de coussinets.

En résumé on peut voir que tout est prévu dans la construction de ce pivot, pour rendre les fonctions régulières, par un entretien facile, et la possibilité de remplacer au besoin chaque pièce détériorée par l'usure.

Les constructeurs ont ainsi tout ce qui était nécessaire pour rendre entièrement indépendantes des pièces principales, toutes celles qui sont susceptibles d'une prompte destruction.

Pivots de grues.

Les pivots appliqués aux grues ont une très-grande importance, considérés sous le rapport des charges énormes qu'ils sont appelés à supporter parfois et de la sécurité qu'ils doivent présenter ; mais ils possèdent aussi cette particularité essentielle, que leur vitesse de rotation peut être considérée comme nulle; ce sont à peu près de simples supports à l'égard desquels on peut faire abstraction du mouvement jusqu'à un certain point.

On remarque, en effet, que les charges qu'ils supportent par unité de surface, sont bien inférieures à celles des pivots ordinaires, animés d'une vitesse de rotation appréciable, et avec lesquels on cherche à diminuer les résistances passives.

Ainsi, pendant que le pivot *Fontaine*, décrit ci-dessus, supporte une charge

qui peut être évaluée à près de 400 kilog. par centimètre carré, nous trouvons des grues dont le pivot n'en supporte pas 100. Mais aussi le pivot de turbine tourne rapidement et celui de la grue tourne à peine.

Souvent, d'ailleurs, le pivot d'une grue est fondu de la même pièce que le bâti de la machine même, et dans ce cas la solidarité des deux pièces, comme l'espèce de matière employée, sont des motifs suffisants pour conserver de fortes dimensions.

Nous commencerons par décrire le pivot de la grue construite dans les établissements *Cavé.*

Pivot d'une grue construite en fonte (fig. 14).

On a pu voir que la grue, de laquelle il est actuellement question du pivot, a son axe principal A en fonte de fer qui se prolonge au-dessous du sol, auprès duquel il est guidé, et porte avec lui son pivot B. Ce dernier est engagé dans une boîte C, ajustée dans une forte crapaudine D, où l'on règle son centre au moyen de clavettes verticales *a* qui forment coin et pénètrent dans les deux pièces.

La boîte C représente exactement le gobelet en bronze D, que nous avons eu l'occasion d'examiner *fig.* 1. Mais le fond de la crapaudine sur lequel il repose est évidé, de façon à rendre son dressage plus simple et surtout pour en assurer le contact parfait.

Ce pivot de fonte, comme la pièce de laquelle il dépend, est néanmoins garni d'une semelle en acier *b*, qui s'y trouve ajustée ou plutôt retenue au moyen d'une nervure à queue *c*. Par cette semelle il s'appuie sur une pièce du même métal *d*, ayant la forme d'une lentille, et interposée entre elle et le grain *e* qui garnit le fond du gobelet C.

Cette disposition a pour but de rendre la rotation plus facile, en empêchant les pièces en contact de s'entraîner par l'énorme friction qui résulte de la charge sur le pivot. Il résulte, en effet, de l'interposition de la pièce *d* que, si l'intensité de la charge faisait gripper le pivot sur elle et l'entraînait, celle-ci par sa forme pourrait ne pas en faire autant du grain *e*, d'où la liberté de la rotation serait encore conservée.

Il sera utile de faire remarquer ici que les proportions de la crapaudine sont très-considérables, même en dehors de celles demandées par le diamètre du pivot.

La raison en est que dans le travail d'une grue la charge n'est pas simplement verticale, mais qu'elle agit aussi latéralement et avec une très-grande énergie; et comme la rupture qui pourrait s'ensuivre donnerait lieu à de

très-graves accidents, on doit plutôt exagérer la force du support que de se maintenir dans des limites simplement suffisantes.

La même raison existe aussi pour donner au pivot une dimension que nous avons dit être bien au-dessus de celles que l'on adopterait, à charges égales, dans une application d'un autre genre, la charge pouvant s'élever, comme on a pu le voir, à 30,000 kilogrammes, non compris le poids propre de la grue.

Pivot et crapaudine d'une grue construite en tôle (*fig.* 15).

Cette disposition est due à M. *Lemaître*, de regrettable mémoire. Elle était appliquée à une grue à pivot supérieur, c'est-à-dire n'ayant pas de fusée prolongée dans le sol, au-dessus duquel se trouve au contraire une colonne fixe servant de guide à l'axe, qui est alors creux.

Cette colonne A est construite en tôle de fer de 10 mill. d'épaisseur; elle est cylindrique dans la moitié inférieure de sa hauteur environ, et conique dans l'autre moitié. A la partie supérieure se trouve fixé un plateau en fonte B, dont le milieu présente l'évidement nécessaire pour recevoir le pivot C et lui former crapaudine.

La réunion du plateau B avec la colonne ou fusée A a lieu par des rivets qui traversent la tôle et le rebord du plateau. Cependant l'application des deux parties l'une contre l'autre a lieu par l'intermédiaire d'une virole en fer forgé *a*, destinée à racheter par sa forme la dissemblance de leurs formes, dont l'une est cylindrique et l'autre conique, car on admet que le plateau ne peut être mis en place qu'en l'introduisant par la partie supérieure de la colonne.

Quant au pivot C, il appartient au corps de la grue et se trouve fixé vers la partie supérieure de l'axe qui doit entourer la colonne A, autour de laquelle il tourne et qui lui sert de guide.

Pivot renversé appliqué à une grue (*fig.* 16).

Le système de pivot que nous allons mentionner ici appartient à une grue ayant une disposition complétement identique à celle dont on vient de voir précédemment le pivot. C'est, en effet, une grue montée sur un chariot et qui peut se déplacer en roulant sur un chemin de fer *ad hoc*; seulement elle est construite en fonte au lieu de tôle, comme celle établie par M. *Lemaître*.

Mais elle se compose encore d'une colonne centrale A, dépendante du chariot qui la rend locomobile, et de son bâti principal. La tête B de ce bâti

n'est autre qu'une colonne creuse entourant celle A, qui lui sert de guide dans son mouvement de rotation sur le pivot C.

Ce pivot offre ici ce caractère distinctif, qu'il est renversé, ainsi que le montre la figure; il est monté sur la colonne fixe A par une portée conique C', que la charge maintient toujours suffisamment serrée dans son ajustement.

On adopte volontiers cette disposition pour rendre le graissage plus aisé, suivant la forme même des pièces de la machine. Le gobelet D est en bronze, rapporté dans la colonne ou chape B, et garni de son grain d'acier *a;* un trou *b*, qui s'y trouve ménagé au centre vient déboucher à l'extérieur dans un godet *c* appartenant à la pièce B, et par lequel on introduit l'huile pour lubrifier le pivot.

De cette façon, le pivot, quoique entièrement caché, peut être facilement entretenu. On a aussi la précaution de couvrir le godet graisseur *c*, pour éviter que la poussière ne puisse s'y introduire.

On peut remarquer encore que les efforts latéraux que peut éprouver la grue ne sont pas ressentis par le pivot, attendu que la chape tournante B s'ajuste concentriquement avec la colonne fixe A, au moyen d'une fraisure *d* dans laquelle pénètre une portée cylindrique *e*, appartenant à la colonne A.

Pivot d'une grue construite en bois (fig. 17 *et* 18).

Les *fig.* 17 et 18 représentent en coupes verticale et horizontale l'assemblage du pivot d'une grue, dont le bâti principal est construit en bois. L'exemple que nous choisissons est emprunté à une grue dont la puissance nous est connue, ce qui permettra d'en mieux faire l'appréciation.

C'est un appareil employé dans une fonderie de fer, et qui peut soulever une charge maximum de 6,000 kilogrammes. L'axe vertical en bois A est muni à chacune de ses extrémités d'un tourillon en fer dont l'un, celui inférieur B, forme pivot et repose sur le sol, et l'autre supérieur, est maintenu dans un collier rattaché à la charpente du bâtiment. Nous avons donc à nous occuper spécialement du premier, c'est-à-dire du pivot comme fonction et pour son assemblage avec la pièce de bois qui constitue l'axe tournant de la grue.

Il appartient à une pièce en fer cylindrique, d'une longueur suffisante pour pénétrer dans le bout de l'axe A, où il est fortement serré par une clavette *a*, chassée entre deux contre-clavettes à mentonnets *b* qui le traversent, ainsi que la pièce de bois. La mortaise percée dans le bois pour leur passage est garnie sur les deux faces de deux plaques de fer entaillées *c*, et fixées par des vis à bois ordinaires.

A l'aide de ces garnitures métalliques, on peut exercer un serrage énergique ; ce qui ne pourrait pas avoir lieu avec le bois seul, qui s'écraserait sous ces efforts.

Le serrage de la clavette a pour effet de solliciter la fusée du pivot à porter par son embase contre le bout de l'axe, lequel est aussi garni d'une virole en fer *d*, qui l'emboîte entièrement pour le serrage de l'embase, et pour empêcher que le bois ne se fende ou ne s'ouvre en s'écrasant.

La crapaudine est une pièce de fonte C, formée d'un mamelon évidé pour recevoir le pivot, et d'une semelle supérieure entaillée à fleur d'une pierre de fondation D.

Cette disposition est simple et assez ordinaire, mais elle n'est pas sans inconvénient : car il est évident que la crapaudine étant justement à la hauteur du sol, il est fort difficile de maintenir son graissage en bon état, surtout dans une fonderie dont le sol est dans toute son étendue couvert de sable à mouler.

Mais, outre qu'il est avantageux de profiter de la charpente du bâtiment pour y rattacher l'extrémité supérieure de l'axe de la grue, ce qui rend sa construction plus simple, et permet d'avoir le pivot à la hauteur du sol sans prolonger l'axe au-dessous, on a besoin aussi d'une traverse supérieure exactement horizontale pour y établir un chariot mobile auquel la charge est suspendue, ce qui rend la portée variable en permettant de rapprocher cette charge ou de l'éloigner de l'axe, à volonté.

Pivot renversé appliqué à une grue légère (fig. 19).

Dans certaines applications il y a avantage à employer des pivots renversés dans le genre de celui représenté par la *fig.* 19, lequel appartient à une petite grue construite en bois, et appliquée au service de forges ordinaires d'un atelier de construction.

L'axe tournant A de la grue est en bois et garni à sa partie inférieure d'une crapaudine en fer *a*, dans laquelle s'engage le pivot B. Celui-ci fait partie d'une plaque *b* par laquelle on le fixe sur le sol au moyen de quatre boulons à scellement *c*.

En adoptant un telle disposition on a eu pour but d'éviter le grave inconvénient qui résulterait de l'emploi d'un pivot ordinaire, avec un sol chargé de poussière, laquelle ne tarderait pas à encrasser la crapaudine et à détruire complétement le fonctionnement du pivot.

Aussi ce système sera-t-il appliqué souvent, et chaque fois qu'il s'agira d'un emplacement où l'entretien de la crapaudine ordinaire ne serait pas possible ou demanderait des soins incessants ; on doit s'en servir pour des

portes, par exemple, ou des barrières tournantes. Mais il faut renoncer à l'utiliser pour de fortes charges ou des rotations vives, attendu que son graissage ne peut pas se maintenir.

Pivot d'une plaque tournante de chemin de fer (*fig.* 20).

Cet exemple est emprunté à un système de plaques tournantes en fonte employées dans les chemins de fer et construites en Angleterre.

Il est choisi pour cette particularité qu'il présente, qu'au lieu d'avoir été simplement ajusté par une portée conique ou cylindrique avec embase dans la pièce qu'il supporte, il s'y trouve rattaché au moyen de boulons, lesquels supportent nécessairement la charge avant lui.

La raison qui semble avoir motivé cette disposition est la faculté que le constructeur a voulu réserver de régler à volonté la hauteur de la plate-forme, dont A est le moyeu.

Le pivot C s'y trouve ajusté par une partie cylindrique d'un plus grand diamètre que lui-même; il est terminé à la partie supérieure par une large embase ronde *a*, par laquelle quatre boulons *b* l'assemblent au moyeu A de la plate-forme.

La crapaudine B est une pièce de fonte cylindrique ayant pour semelle quatre oreilles *c*, par lesquelles on la boulonne sur un croisillon fixe en fonte D, appartenant au bâti circulaire de la plaque. La crapaudine est comme toujours garnie d'un grain d'acier *d;* son collet supérieur est évidé de façon à former une portée *e* et recevoir le collier du croisillon, auquel sont fixés les galets nécessaires au roulement de la plaque.

Par conséquent l'ajustement du pivot étant cylindrique, il peut permettre à la plate-forme de monter ou descendre d'une certaine quantité, en agissant sur les écrous des boulons *b*.

Maintenant ce pivot se trouvant complétement couvert, et sa crapaudine inabordable sans démontage, on s'est réservé néanmoins la possibilité de graisser en perçant un trou oblique *f* qui part du bout supérieur, tourné en forme de godet *g*, et vient percer au bas de la partie cylindrique d'ajustement. D'après cela, l'huile que l'on verse en *g* s'introduit par le trou *f*, et vient couler sur le sommet de la crapaudine, d'où elle ne tarde pas à pénétrer dans l'intérieur.

Comme il est aisé de s'en apercevoir, ce pivot fait partie de ceux à rotation lente, et possède un diamètre relativement très-fort, surtout en considérant que la charge supportée par la plaque repose principalement sur les galets.

Pivot d'une broche de filature (*fig.* 21).

On sait que les broches des métiers à filer, bancs à broches, mull-jennys et

continus, tournent avec une extrême rapidité et sont en très-grand nombre. Malgré leur peu de poids individuel, un excès de frottement de la part de leur pivot absorberait néanmoins une très-grande force par leur multiplicité et la rapidité de leur rotation ; on a donc le plus grand intérêt à réduire, autant que possible, la dimension de ces pivots, tout en maintenant leur entretien parfait.

On peut donner aux pivots des broches une forme complétement conique, ainsi que l'indique la figure. La broche A est d'abord réduite de diamètre, puis son extrémité est terminée en pointe, mais peu aiguë. Cette pointe est engagée dans un petit gobelet en bronze B, tourné à sa partie supérieure pour recevoir l'huile, et est ajusté dans une traverse en fonte C, appartenant au bâti du métier.

L'exemple que nous avons choisi est pris d'un banc à broches en gros, dont les broches ont, par conséquent, un diamètre plus considérable que dans les métiers avec lesquels on file les plus hauts numéros.

Cette méthode, qui consiste à rendre un pivot complétement pointu, ne peut convenir que dans une application analogue, où le mouvement est rapide et la charge faible, et même avec ces deux conditions, lorsqu'on tient à réduire infiniment la quantité de travail absorbée. Elle exige, du reste, que le graissage soit toujours parfait, sans quoi le pivot s'userait rapidement, et pourrait s'échauffer jusqu'au point de rougir.

Pivot sphérique appliqué à un métier à faire les canettes (*fig.* 22).

Nous terminons cette liste d'exemples par un pivot d'une nature tout à fait exceptionnelle et d'une application peu fréquente. C'est un pivot dont la forme sphérique le tient comme emprisonné dans une boîte dite à rotule, dans le but d'empêcher les variations verticales de l'axe qu'il supporte.

Celui-ci appartient à un métier, dit *à faire les canettes*, pour une machine de filature. L'axe A est celui qui porte la canette ; son extrémité inférieure se termine par une partie sphérique *a*, engagée dans une boîte en bronze *b*, de même forme intérieure et nécessairement en deux parties, qui sont serrées l'une contre l'autre, au moyen d'une vis de pression *c* servant en même temps à les fixer dans la pièce B, rattachée au bâti de la machine.

Le motif de cette disposition particulière est que, lorsque la canette est chargée, un mouvement de débrayage vient opérer en la soulevant pour l'enlever de l'axe A qui la porte, et que ce mouvement donne à l'axe une tendance à s'élever aussi, et à sortir, par conséquent, de sa crapaudine. C'est pour éviter qu'il ne se déplace que cette disposition a été imaginée, ce qui n'empêche pas toutefois que le mouvement de rotation soit extrêmement doux et

facile, en même temps que très-rapide, comme la confection des canettes l'exige.

Observation.

Nous bornons là le travail que nous nous sommes proposé de faire à l'égard des pivots, lesquels, d'ailleurs, ne présentent pas autant de variétés que la plupart des organes principaux des machines. On a pu voir que leurs particularités distinctives résidaient plutôt dans les dispositions diverses qu'affectent les crapaudines dans chacune des applications, que dans le pivot lui-même pour lequel, seul, nous avons cherché à établir les règles que l'on a pu voir au commencement de cet article.

Mais nous y ajoutons, comme complément indispensable, un travail relatif à la méthode que l'on doit employer pour apprécier d'une façon suffisamment exacte, en pratique, la quantité de travail qu'un pivot absorbe par son frottement, résistance passive dont l'intensité atteint souvent un degré qui ne peut pas être négligeable.

RÈGLE PRATIQUE ET TABLE

POUR DÉTERMINER LA QUANTITÉ DE TRAVAIL ABSORBÉ PAR LE FROTTEMENT D'UN PIVOT.

Ayant cherché à faire ressortir l'importance qu'il peut y avoir à réduire le diamètre d'un pivot qui tourne rapidement, afin de diminuer la quantité de travail qu'il absorbe par son frottement, il est utile de faire connaître les moyens que l'on peut employer pour évaluer cette résistance passive.

La méthode de détermination du frottement d'un pivot et du travail qu'il absorbe est complétement identique à celle qui convient aux tourillons disposés horizontalement, si ce n'est toutefois que, pour le pivot, la figure circulaire de la surface frottante s'oppose à l'évaluation directe d'une vitesse unique, qui puisse servir à calculer le chemin parcouru par la charge.

Dans tous les cas, la quantité de travail absorbée par un axe tournant étant toujours égale au produit de la charge par le coefficient de frottement, multiplié par la vitesse linéaire de la surface frottante, M. *Morin* indique qu'il convient d'adopter, pour un pivot, les 2/3 de la vitesse qu'il possède à sa circonférence, pour celle qui doit entrer comme élément dans le calcul du travail absorbé par le frottement.

Par conséquent, appelant,

P la charge supportée par le pivot, en kilogrammes ;

n le nombre de révolutions du pivot par minute ;

d le diamètre du pivot, exprimé en mètres;

f le coefficient de frottement, qui varie d'après l'état des surfaces en contact, et que l'on peut supposer moyennement égal à 0,075 pour les tourillons en fer sur coussinets en bronze ou en fonte, avec un graissage bien entretenu;

K la quantité de travail absorbée, exprimée en kilogrammètres, la formule pratique devient :

$$K = \frac{2}{3} \times \frac{\pi d n}{60} \times f P = 0{,}0349\, d n f P$$

ce qui revient à la règle suivante :

Prenez les 2/3 de la vitesse par 1" à la circonférence du pivot, et multipliez le résultat par la charge en kilogrammes et par le coefficient de frottement.

Premier exemple. — Quelle quantité de travail absorbe le pivot d'un fer de meule dans les conditions suivantes :

Diamètre du pivot. . . . . d = 0m,03
Charge. . . . . P = 1200 kil.
Vitesse de rotation par 1'. . . n = 120 tours.

D'où l'on trouve :

$K = 0{,}0349 \times 0{,}03 \times 120 \times 0{,}07 \times 1200 = 10{,}55$ kilogrammètres.

Deuxième exemple. — Quel effort est-il nécessaire de développer pour faire virer une grue, avec laquelle :

Le diamètre. . . . . d = 0,120
La charge. . . . . P = 10000 kil.
La vitesse. . . . . n = 5 tours par 1',

le pivot en fer tourne dans une crapaudine de fonte, et en admettant que l'entretien du graissage soit assez peu soigné, d'où par suite le coefficient $f = 0{,}09$ au lieu de 0,08.

On trouve de même pour l'effort cherché,

$K = 0{,}0349 \times 0{,}120 \times 5 \times 0{,}09 \times 10000 = 18{,}8$ kilogrammètres,

soit, plus que la force de deux hommes.

En résumé, la quantité de travail absorbée par le frottement est donc proportionnelle à tous les éléments qui entrent dans le calcul de son estimation, c'est-à-dire à la charge, au diamètre, à la vitesse de rotation et au coefficient de frottement.

Il devient facile d'évaluer maintenant ce que l'on aurait perdu, si dans le premier exemple le pivot avait été plus fort, qu'il eût eu 40 millimètres, par

…nant le travail absorbé par le frottement des pivots dans l'hypothèse d'une charge de **100** *kilogrammes, ou d'un quintal métrique, en admettant un coefficient de …t de* **0.075.**

…ES	NOMBRE DE RÉVOLUTIONS DE L'ARBRE PAR MINUTE.							
	50	75	100	150	200	250	300	400
	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.
	0.131	0.196	0.262	0.393	0.524	0.655	0.786	1.048
	0.144	0.216	0.288	0.432	0.576	0.720	0.865	1.152
	0.157	0.236	0.314	0.472	0.629	0.786	0.943	1.258
	0.170	0.255	0.341	0.511	0.681	0.851	1.022	1.362
	0.183	0.275	0.367	0.550	0.734	0.917	1.100	1.467
	0.196	0.293	0.393	0.589	0.786	0.982	1.179	1.572
	0.210	0.314	0.419	0.629	0.838	1.048	1.258	1.676
	0.223	0.334	0.445	0.668	0.891	1.115	1.336	1.780
	0.236	0.354	0.472	0.707	0.943	1.179	1.415	1.886
	0.249	0.373	0.498	0.747	0.996	1.244	1.493	1.991
	0.262	0.393	0.524	0.786	1.048	1.310	1.572	2.096
	0.288	0.432	0.576	0.865	1.153	1.441	1.729	2.305
	0.314	0.472	0.629	0.943	1.258	1.572	1.886	2.515
	0.327	0.491	0.655	0.982	1.310	1.637	1.965	2.620
	0.341	0.511	0.681	1.022	1.362	1.703	2.044	2.724
	0.367	0.550	0.734	1.100	1.467	1.834	2.208	2.934
	0.393	0.589	0.786	1.179	1.572	1.965	2.358	3.144
	0.458	0.688	0.917	1.375	1.834	2.292	2.751	3.668
	0.524	0.786	1.048	1.572	2.096	2.620	3.144	4.192
	0.589	0.884	1.179	1.768	2.358	2.947	3.537	4.716
	0.655	0.982	1.310	1.965	2.620	3.275	3.930	5.240
	0.720	1.081	1.441	2.161	2.882	3.602	4.323	5.764
	0.786	1.179	1.572	2.358	3.144	3.930	4.716	6.288
	0.851	1.277	1.703	2.554	3.406	4.257	5.109	6.812
	0.917	1.375	1.834	2.751	3.668	4.585	5.502	7.336
	0.982	1.474	1.965	2.947	3.930	4.912	5.895	7.860
	1.048	1.572	2.096	3.144	4.192	5.240	6.288	8.384
	1.115	1.670	2.227	3.340	4.454	5.567	6.681	8.908
	1.179	1.768	2.358	3.537	4.716	5.895	7.074	9.432
	1.244	1.867	2.489	3.733	4.978	6.222	7.467	9.956
	1.310	1.965	2.620	3.930	5.240	6.550	7.860	10.480
	1.441	2.161	2.882	4.323	5.764	7.205	8.646	11.528
	1.572	2.358	3.144	4.716	6.288	7.860	9.432	12.576
	1.703	2.554	3.406	5.109	6.812	8.515	10.218	13.624
	1.834	2.751	3.658	5.502	7.336	9.170	11.004	14.672
	1.965	2.947	3.930	5.895	7.860	9.825	11.790	15.720
	2.096	3.144	4.192	6.288	8.384	10.480	12.576	16.768
	2.227	3.340	4.454	6.671	8.908	11.125	13.362	17.816
	2.358	3.537	4.716	7.074	9.432	11.790	14.148	18.864
	2.489	3.733	4.978	7.467	9.956	12.445	14.934	19.912
	2.620	3.930	5.240	7.860	10.480	13.100	15.720	20.961

exemple. Il suffirait de multiplier le résultat trouvé plus haut par le rapport des diamètres, pour avoir celui correspondant au deuxième diamètre,

$$\text{soit } 10^{km},55 \times \frac{40}{30} = 14,07,$$

soit différence en plus = 14,07 — 10,55 = 3,52 kilogrammètres.

Or, en admettant que la force d'un cheval-vapeur consomme seulement 3 kilogrammes de charbon par heure, cet excès de résistance passive coûterait par année et par paire de meules (puisqu'il s'agit d'un moulin), pour une marche de 20 heures par jour en moyenne :

$$3^k \times 20^h \times 365^j \times \frac{3,52}{75} = 1027 \text{ kil. de charbon.}$$

Supposons encore que l'on ait donné à un pivot en fer devant supporter une charge de 10,000 kilog., avec une vitesse de 50 révolutions par minute, un diamètre de 0,15, au lieu de $0^m,10$, et qu'il soit dans un médiocre état d'entretien, au lieu d'être parfaitement graissé, auquel cas le coefficient $f = 0,10$ au lieu de 0,07 à 0,08, on aurait :

$$K = 0,0349 \times 0,15 \times 50 \times 0,10 \times 10,000 = 26,175 \text{ kilogrammètres,}$$

tandis que l'on n'aurait que

$$K = 0,0349 \times 0,10 \times 50 \times 0,07 \times 10,000 = 12,215 \text{ kilogrammètres,}$$

c'est-à-dire plus de moitié de force absorbée avec le diamètre de $0^m,10$ et un entretien de graissage.

Il est donc très-important de ne donner aux pivots que les dimensions suffisantes pour résister convenablement à l'écrasement et à l'usure, comme aussi de les entretenir en bon état de graissage, pour ne pas s'échauffer par une forte pression sur un diamètre trop petit.

Afin d'éviter le calcul dans l'appréciation du travail absorbé par les pivots, nous donnons la table suivante, pour la confection de laquelle nous avons pris comme base une unité fixe, qui est la quantité de travail absorbée par le frottement d'un pivot de 10 millim. de diamètre, tournant avec une vitesse de 100 révolutions par minute, et supportant une charge de 100 kilogrammes ou de 1 quintal métrique.

Cette valeur étant égale à 0,262 kilogrammètres, a été multipliée successivement par tous les diamètres et les vitesses différentes, de 10 à 200 mill. et de 50 à 400 tours.

Nous avons cru convenable aussi d'adopter le coefficient moyen de frottement, entre 0,07 et 0,08, soit par conséquent 0,075, attendu qu'en pratique on est moins souvent près du meilleur état d'entretien que d'un état seulement suffisant.

…LE *donnant le travail absorbé par le frottement des pivots dans l'hypothèse d'une charge …nstante de* **100** *kilogrammes, ou d'un quintal métrique, en admettant un coefficient de …ottement de* **0.075.**

…AMÈTRES DES PIVOTS.	NOMBRE DE RÉVOLUTIONS DE L'ARBRE PAR MINUTE.							
	50	75	100	150	200	250	300	400
millim.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.	kil. mèt.
10	0.131	0.196	0.262	0.393	0.524	0.655	0.786	1.048
11	0.144	0.216	0.288	0.432	0.576	0.720	0.865	1.152
12	0.157	0.236	0.314	0.472	0.629	0.786	0.943	1.258
13	0.170	0.255	0.341	0.511	0.681	0.851	1.022	1.362
14	0.183	0.275	0.367	0.550	0.734	0.917	1.100	1.467
15	0.196	0.293	0.393	0.589	0.786	0.982	1.179	1.572
16	0.210	0.314	0.419	0.629	0.838	1.048	1.258	1.676
17	0.223	0.334	0.443	0.668	0.891	1.113	1.336	1.780
18	0.236	0.354	0.472	0.707	0.943	1.179	1.415	1.886
19	0.249	0.373	0.498	0.747	0.996	1.244	1.493	1.991
20	0.262	0.393	0.524	0.786	1.048	1.310	1.572	2.096
22	0.288	0.432	0.576	0.863	1.153	1.441	1.729	2.305
24	0.314	0.472	0.629	0.943	1.258	1.572	1.886	2.515
25	0.327	0.491	0.655	0.982	1.310	1.637	1.965	2.620
26	0.341	0.511	0.681	1.022	1.362	1.703	2.044	2.724
28	0.367	0.550	0.734	1.100	1.467	1.834	2.208	2.934
30	0.393	0.589	0.786	1.179	1.572	1.965	2.358	3.144
35	0.458	0.688	0.917	1.375	1.834	2.292	2.751	3.668
40	0.524	0.786	1.048	1.572	2.096	2.620	3.144	4.192
45	0.589	0.884	1.179	1.768	2.358	2.947	3.537	4.716
50	0.655	0.982	1.310	1.965	2.620	3.275	3.930	5.240
55	0.720	1.081	1.441	2.161	2.882	3.602	4.323	5.764
60	0.786	1.179	1.572	2.358	3.144	3.930	4.716	6.288
65	0.851	1.277	1.703	2.554	3.406	4.257	5.109	6.812
70	0.917	1.375	1.834	2.751	3.668	4.585	5.502	7.336
75	0.982	1.474	1.965	2.947	3.930	4.912	5.895	7.860
80	1.048	1.572	2.096	3.144	4.192	5.240	6.288	8.384
85	1.115	1.670	2.227	3.340	4.454	5.567	6.681	8.908
90	1.179	1.768	2.358	3.537	4.716	5.895	7.074	9.432
95	1.244	1.867	2.489	3.733	4.978	6.222	7.467	9.956
100	1.310	1.965	2.620	3.930	5.240	6.550	7.860	10.480
110	1.441	2.161	2.882	4.323	5.764	7.205	8.646	11.528
120	1.572	2.358	3.144	4.716	6.288	7.860	9.432	12.576
130	1.703	2.554	3.406	5.109	6.812	8.515	10.218	13.624
140	1.834	2.751	3.658	5.502	7.336	9.170	11.004	14.672
150	1.965	2.947	3.930	5.895	7.860	9.825	11.790	15.720
160	2.096	3.144	4.192	6.288	8.384	10.480	12.576	16.768
170	2.227	3.340	4.454	6.671	8.908	11.125	13.362	17.816
180	2.358	3.537	4.716	7.074	9.432	11.790	14.148	18.864
190	2.489	3.733	4.978	7.467	9.956	12.445	14.934	19.912
200	2.620	3.930	5.240	7.860	10.480	13.100	15.720	20.961

Usage de la table.

La simplicité de la table qui précède pourrait nous dispenser de donner des exemples de son usage ; nous le ferons, néanmoins, pour qu'il ne reste aucun doute à cet égard.

Premier exemple. — Soit donné de déterminer le travail absorbé par 1" par un pivot de 60 millimètres de diamètre, faisant 50 tours par minute, et portant une charge de 6,000 kil.

La table donne dans la deuxième colonne de gauche, et en regard du diamètre 60,

0,786, correspondant à la charge fixe de 1 quintal ;

par conséquent, la charge donnée étant 6,000 kil. ou 60 quintaux, la quantité de travail cherchée est égale à

$$0{,}786 \times 60 = 47{,}16 \text{ kilogrammètres.}$$

Deuxième exemple. — Si la vitesse de rotation proposée ne se trouvait pas dans la table, voici le procédé qu'il y aurait à suivre.

Proposons-nous de résoudre le même problème pour un pivot de 45 mill., supportant une charge de 3,000 kil. ou 30 quintaux, et dont la vitesse de rotation est égale à 95 révolutions par minute.

Il suffira de prendre dans la table la valeur en regard du diamètre proposé inscrite dans la colonne représentant 100 tours, puis multiplier cette valeur par la charge et la vitesse données, et diviser le produit par 100.

On trouverait ainsi :

$$\frac{1{,}179 \times 30 \times 95}{100} = 33{,}9 \text{ kilogrammètres.}$$

soit 34 kilogrammètres pour le travail absorbé par le pivot, à la charge donnée de 3,000 kilogrammes avec la vitesse de 95 tours.

(*Publ. ind. d'*ARMENGAUD *aîné.*)

NOUVEAU PROCÉDÉ DE FABRICATION DE L'ACIER FONDU,

PAR M. MUSHET.

Lorsque les matériaux de l'acier fondu ont été amenés à l'état de fusion, par exemple, l'acier en barreaux, l'acier de riblons, l'acier de cémentation, ou des mélanges de fer et de charbon, de fer forgé et de fonte, ou bien de fonte et d'oxydes de fer ou de minerais des oxydes, et enfin des mélanges analogues, ou bien lorsque l'acier provient de la fonte décarburée en partie et refondue, qu'on a scorifiée en y faisant passer des courants d'air pendant qu'elle est à l'état fluide, ou enfin lorsque l'acier fondu a été fabriqué avec les matières ordinaires et d'une manière quelconque, j'ai observé qu'on pouvait beaucoup améliorer la qualité de cet acier par l'addition d'une certaine proportion de manganèse à l'état métallique. La quantité ou proportion de manganèse métallique qu'on ajoute ainsi à l'acier à l'état de fusion ou à peu près, varie avec la nature de cet acier, et l'effet qu'on se propose de produire. Par exemple, quand on veut fabriquer un acier fondu doux, on ajoute environ 1 p. c. en poids de manganèse métallique à l'acier en fusion. Si l'on veut que l'acier fondu ait une dureté moyenne ou comme on dit du corps, on y ajoute depuis 2 jusqu'à 3 p. c. de son poids de manganèse, et quand on veut que l'acier ait une grande dureté ou beaucoup de corps, on y ajoute 5 p. c. de manganèse. Ces quantités suffisent même quand on fait fondre du fer forgé sans aucun mélange de matière charbonneuse ou de fonte, et cette combinaison du manganèse à l'état de métal convertit le mélange en un excellent acier fondu sans autre addition quelconque de matière charbonneuse ou de fonte.

La quantité ou la proportion du manganèse qu'il convient d'ajouter au fer fondu, varie suivant les circonstances, c'est-à-dire, suivant la nature du fer qu'on traite et l'effet qu'on se propose de produire. J'ai observé, toutefois, qu'il suffit d'ajouter une quantité qui varie de 1 à 10 p. c. du poids de fer.

On obtient le manganèse à l'état métallique en faisant fondre de l'oxyde de manganèse en vase clos, avec du spath fluor et du sel marin. On peut aussi faire choix de tout autre mode convenable et économique.

Je passe maintenant à la manière d'appliquer ce procédé :

Lorsque l'acier fondu ou le fer forgé sur lesquels on veut opérer ont été chauffés dans un creuset ou de toute autre manière jusqu'à les amener à l'état fluide ou à peu près, on renferme la portion de manganèse métallique qu'on veut ajouter dans un morceau de tôle mince qu'on immerge dans la

matière liquide du creuset. On continue alors de chauffer le mélange, si on juge la chose nécessaire et à la manière ordinaire, jusqu'à ce qu'il soit arrivé à une fluidité parfaite, et on le coule dans des lingotières comme l'acier fondu.

On peut aussi ajouter et combiner le manganèse à l'acier ou au fer amenés à l'état de fusion, en fondant d'abord ce manganèse dans un creuset séparé et en le versant sur l'acier ou le fer fondu, suivant le cas : ou bien encore, on peut l'allier, le mêler, le combiner et l'incorporer avec l'acier ou le fer par un moyen quelconque.

Le manganèse peut être ajouté aux matériaux de l'acier fondu ou au fer, quand ceux-ci sont à l'état froid, et le mélange être mis en fusion comme l'acier fondu ordinaire, mais il vaut mieux dans la plupart des cas ajouter ce manganèse aux matériaux de l'acier fondu ou au fer pendant qu'ils sont à l'état de fusion ou à peu près, parce que par ce mode de combinaison on évite autant qu'il est possible les risques d'oxyder le manganèse avant qu'il se combine pour former un alliage avec l'acier fondu ou le fer.

En résumé ce procédé consiste à ajouter du manganèse à l'état métallique aux matériaux de l'acier fondu ou à cet acier lui-même, à l'exception de l'acier préparé avec la fonte décarburée et purifiée, et à faire la même addition au fer forgé afin d'obtenir une qualité supérieure d'acier fondu.

(*Technologiste.*)

FABRICATION DE L'ALUMINIUM,

PAR M. F.-C. KNOWLES.

Cette fabrication repose sur une méthode pour préparer les cyanures de potassium et de sodium, et sur l'emploi de ces cyanures dans la fabrication de l'aluminium.

Pour préparer ces cyanures, on combine du carbonate anhydre de potasse ou de soude avec du charbon de bois en poudre pour convertir l'acide carbonique en oxyde de carbone par l'action de la chaleur et décomposer l'alcali. On place ce mélange avec des morceaux de charbon dans une chambre en briques réfractaires ou en fer, et lorsqu'on a chauffé celle-ci à une température suffisante, on y fait passer un courant des gaz qui s'échappent du gueulard des hauts fourneaux. L'azote contenu dans ces gaz se combine avec le carbone pour former du cyanogène qui s'unit à la base de l'alcali décom-

posé, et forme du cyanure en vapeur qu'on recueille par sublimation dans des chambres appropriées où on le laisse refroidir.

Pour fabriquer l'aluminium, on prend le cyanure produit et du chlorure d'aluminium qu'on fait passer en vapeur à travers ce cyanure, ou en le mettant en fusion ou en vapeur, et le mêlant au cyanure fondu ou en vapeur ; on obtient par double décomposition du chlorure de sodium ou de potassium et de l'aluminium qu'on peut aisément recueillir et faire fondre.

On peut ajouter de l'alumine pure aux matières pour augmenter le rendement en métal et économiser le cyanure, et c'est ce qu'il convient de faire dans la plupart des cas.

Les proportions suivant lesquelles ces éléments se décomposent et forment de nouvelles combinaisons, peuvent être renfermées dans les limites suivantes, en admettant que le chlorure d'aluminium consiste en deux équivalents d'aluminium et trois équivalents de chlore.

1 équivalent de chlorure d'aluminium = 158 kilogr.
3 équivalents de cyanure de sodium = 148 kilogr.
ou de potassium = 196 kilogr.

auxquels on peut joindre, pour augmenter la quantité du métal obtenu et employer utilement et économiquement le cyanure,

4 équivalents d'alumine = 206 kilogrammes,

ou plus généralement,

3 équivalents de chlorure d'aluminium,
39 — de cyanure de sodium ou de potassium,
49 — d'alumine. (*Technologiste.*)

SUR LE VERRE ALBATRE,

Par M. STEIN.

On donne, comme on sait, le nom de verre albâtre à une espèce de verre trouble et dont le trouble n'est ni laiteux ni opalin mais grenu, et lui donnant l'aspect particulier de l'albâtre. Ce verre, qui présente à l'œil un effet fort agréable, sert en particulier pour produire les effets turquoises dans la cristallerie de luxe, mais il est très-difficile à obtenir de la qualité requise attendu qu'il fond très-aisément blanc.

On a prétendu que la cause de ce trouble provenait de ce que le verre n'était pas encore fait et qu'il retenait encore une portion de l'acide carbo-

nique de la potasse. Il est facile de se convaincre combien cette explication est erronée, quand on songe seulement à la chaleur à laquelle on doit soumettre ce produit. Ce trouble, dans ce cas, ne consisterait qu'en petites bulles d'acide carbonique, tandis qu'il est facile de reconnaître qu'il provient d'un corps opaque.

Les analyses auxquelles j'ai soumis un échantillon de ce verre provenant d'une fabrique renommée de Dresde, m'ont permis, à ce que je crois, d'en déduire une conclusion satisfaisante sur la cause de ce trouble. J'ai trouvé, en effet, que, sur 100 parties, ce verre était composé de

			Moyenne.
Silice.	a.	79,478	79,506
	b.	79,534	
Potasse.	a.	16,890	16,869
	b.	16,849	
Chaux	a.	2,786	2,790
	b.	2,795	
Acide phosphorique			1,065

L'acide phosphorique trouvé correspond à 2,303 parties de phosphate de chaux tribasique (cendres d'os) et 1,240 parties de chaux. Si l'on déduit celle-ci de la proportion de chaux, il en reste 1,550 qui se trouvent combinés avec la silice. Cette chaux n'a pas assurément été donnée comme telle dans la préparation des mélanges, mais elle provient en partie du carbonate de chaux des cendres d'os, et en partie, peut-être, de ce qu'une portion du phosphate de chaux a été décomposée par la silice.

Si l'on compare l'oxygène de la silice à celui combiné aux autres bases, on trouve que la quantité du premier est un peu moindre que douze fois celle du second, car la silice en renferme 41.3, la chaux et la potasse ensemble 3,228. Ce verre contient donc un grand excès de silice, et par conséquent, puisque l'oxygène de la chaux n'est que 1/7 de celui de la potasse, le verre appartient, à proprement parler, au genre des verres solubles, dont il ne diffère principalement qu'en ce qu'il contient deux fois autant de silice. Il devient donc évident qu'une partie de cette silice, malgré un temps double pour la fusion qu'on emploie dans la fabrication de ce verre, n'entre pas en combinaison chimique avec les bases, mais ne forme qu'un mélange mécanique produisant le trouble qui caractérise en particulier ce verre. Cette manière de voir semble, d'ailleurs, appuyée par ce fait expérimental que le phosphate de chaux n'est nullement indispensable dans la fabrication du verre albâtre. (*Technologiste.*)

DISTILLATION DU SORGHO SUCRÉ,

Par M. LEPLAY.

« En septembre et octobre derniers, j'ai organisé dans le midi de la France deux usines importantes pour la distillation du sorgho sucré, dans lesquelles j'ai opéré, en moins de deux mois, sur 1,300,000 kilogr. de matière.

» Le sorgho qui a servi à mes expériences a été récolté particulièrement aux environs de Toulouse, de Montauban, de Carcassonne et de Narbonne, et cultivé dans les terrains d'alluvion qui avoisinent le canal latéral de la Garonne et le canal du Midi. L'ensemencement avait été fait sous diverses influences, en avril, mai, juin et juillet. Le sorgho dont l'ensemencement avait eu lieu en avril et mai a fourni de la graine qui avait tous les caractères de la maturité parfaite ; une partie seulement de celui qui avait été semé en juin a fourni une graine légèrement colorée; enfin presque tout le semis de juillet a donné des résultats peu satisfaisants ; arrêtée dans sa végétation par les froids de novembre, la graine n'a pas eu le temps de se développer. Ainsi, pendant les mois de septembre, octobre et novembre, les champs de sorgho présentaient entre eux des différences bien tranchées dans l'état de développement de la plante et dans le degré de maturité de la graine.

» J'ai cherché à utiliser cet état de choses pour étudier sur la tige, à différents degrés de végétation, les questions principales qui intéressaient les deux industries de la fabrication du sucre et de l'alcool de sorgho. J'ai cherché surtout à reconnaître la quantité relative des différents éléments de la tige au point de vue du jus et des matières insolubles, sa richesse saccharine et la nature du sucre qu'elle renferme.

» Il est d'abord résulté des nombreuses expériences que j'ai faites, que la quantité de matières solides que donnent les tiges de sorgho par la dessiccation augmente successivement, d'une manière assez régulière, depuis la formation de la panicule jusqu'à la maturité de la graine, quel que soit, d'ailleurs, le terrain où le sorgho a végété. J'opérais la dessiccation des tiges de sorgho divisées dans une étuve à eau bouillante; les différents sorghos m'ont fourni des poids de résidu très-variables entre eux. Les tiges de sorgho arrivées à maturité ont donné comme nombres extrêmes :

Eau.	70	à	73	pour	100.
Résidu sec.	30	à	27	—	—
	100		100		

» Les tiges de sorgho non mûres ont donné :

Eau.	80 à	82	pour	100.
Résidu sec.	20 à	18	—	—
	100	100		

» J'ai voulu savoir pour quelle quantité la matière ligneuse entraitdans ce résidu solide. Les tiges de sorgho prises à différents états de maturité ont été soumises à l'action de la râpe ; la matière, ainsi divisée, a été pressée fortement pour en extraire une partie du jus ; le résidu pressé a été lavé à l'eau froide, puis tiède, et enfin à l'eau bouillante, afin de débarrasser la matière ligneuse de tout principe soluble. La matière ligneuse insoluble, ainsi lavée, a été desséchée à une température de 100 degrés centigrades et a donné pour résidu sec :

Pour le sorgho avec épi sans graine.	8,75
— —	9,25
Pour le sorgho dont la graine est arrivée à parfaite maturité.	9, »
— — .	9,80

» Ces nombres établissent que la matière ligneuse, débarrassée de tout principe soluble dans l'eau, existe dans le sorgho dans des proportions peu variables entre elles, quel que soit, d'ailleurs, le degré de maturité de la graine. On peut donc représenter le sorgho comme contenant en poids une partie ligneuse ou insoluble :

Dans l'eau, environ.	9 à	10
Une partie liquide ou jus.	91 à	90
	100	100

» Il résulte aussi de ces nombres, mis en présence de ceux que fournit la dessiccation du sorgho, que, si la matière solide augmente dans les tiges de sorgho au fur et à mesure de la formation et de la maturité de la graine, cette matière s'accumule dans le jus et non dans la partie insoluble du végétal.

» Les matières en dissolution dans le jus contiennent une grande quantité de sucre ; sans examiner, sans me préoccuper, pour le moment, de la nature de ce sucre, j'ai cherché, au moyen du rendement alcoolique, à déterminer quelle pouvait être sa quantité totale.

» Il résulte de plus de cinquante expériences comparatives, faites sur le rendement alcoolique, que, lorsque la tige du sorgho est verte et la panicule encore absente ou à peine formée, il ne s'y rencontre que des quantités minimes de sucre. Puis le sucre s'accumule dans la tige à mesure que la végétation

avance et que la graine se rapproche davantage de sa maturité. Du reste, la composition de la tige et la proportion de matière sucrée dépendent entièrement de l'état de végétation de la plante et non de l'époque de sa récolte.

» Une tige qui n'est pas arrivée à graine a la même composition, qu'elle soit récoltée en septembre, octobre ou novembre, et une tige mûre a toujours donné des rendements au maximum, quel que soit, d'ailleurs, le mois où elle a été coupée. Toutefois nous devons faire observer qu'il est important que la maturité ne soit pas dépassée ; autrement la tige, restée sur pied, jaunit, perd de son poids et de son sucre. La graine noirâtre non durcie et la tige parfaitement conservée avec sa couleur verte correspondent toujours à la plus grande richesse en sucre.

» Dans l'intention de déterminer quelle était la nature de ce sucre, j'ai voulu employer le saccharimètre. Mais comme cet instrument, quand on en fait usage pour un mélange de sucres, pourrait induire en erreur à raison des divers pouvoirs rotatoires de ces sucres, j'ai dû, pour vérifier sa valeur dans la détermination du sucre contenu dans le sorgho aux différentes époques de la maturité de la graine, faire une série d'expériences saccharimétriques sur le jus extrait de ces tiges comparativement avec le sucre accusé par la fermentation du même jus.

» La comparaison des nombres fournis par ces expériences a fait voir que, si le saccharimètre ne peut servir de moyen rigoureux de déterminer la nature et la quantité du sucre contenu dans le jus de sorgho, ses indications n'en sont pas moins très-précieuses, puisqu'elles mettent en évidence un fait d'une très-grande importance pour l'avenir de la fabrication du sucre avec le sorgho. On voit, en effet, que le jus de sorgho non arrivé à maturité, dans lequel le saccharimètre indique peu ou point de sucre, en décèle par la fermentation des quantités variant de 32 gram. à 100 gram. et plus par litre. A mesure que la graine se forme et que sa maturité avance, la déviation à droite augmente, et enfin, lorsque la maturité de la graine est complète, la richesse saccharine accusée par la déviation à droite est de très-peu inférieure à la richesse saccharine indiquée dans le même jus par la fermentation.

» On peut conclure de là que le sorgho contient, dans les premiers temps de sa végétation, un sucre qui ne dévie ni à droite ni à gauche, ou bien encore un mélange de sucres déviant l'un à droite et l'autre à gauche dans des proportions à marquer 0° au saccharimètre ; mais que le sucre qui s'accumule dans les tiges, pendant la formation et la maturité de la graine, est un sucre qui dévie à droite, et qui présente ainsi les caractères du sucre cristallisable (sucre de canne). Pour vérifier si le sucre accusé par la déviation à droite est bien un sucre cristallisable analogue au sucre de canne, j'ai employé le moyen suivant, recommandé par M. *Dubrunfaut*. Si on traite par de la soude

caustique du jus de sorgho dont on connaît le rendement alcoolique, qu'on porte le mélange à la température de l'ébullition pendant quelques minutes seulement, que l'on sature la soude en excès et qu'on mette en fermentation le liquide saturé, la différence entre le rendement alcoolique obtenu par cette fermentation et le rendement alcoolique constaté avant le traitement à la soude, indique la quantité d'alcool correspondant au sucre cristallisable.

» Ces essais, souvent répétés, nous ont constamment donné des nombres représentant la quantité de sucre cristallisable, supérieurs à ceux indiqués par le saccharimètre. On peut donc considérer le sorgho, dont la graine est arrivée à maturité complète, comme contenant son sucre presque exclusivement à l'état cristallisable, et dans une proportion qui dépasse souvent 15 p. c. de son poids.

» Il est une autre question aussi très-importante pour l'avenir de la culture et de l'industrie du sorgho ; nous l'avons depuis longtemps mise à l'étude et nous la considérons comme résolue : elle permettra non-seulement de travailler le sorgho toute l'année, mais encore d'aller le chercher dans les contrées les plus éloignées de nos usines. Nous voulons parler de la dessiccation du sorgho.

» Appliquée au sorgho dans les conditions où nous l'avons réalisée, la dessiccation est devenue une opération peu coûteuse d'installation, facile à pratiquer dans chaque centre de grande culture au moyen d'appareils mobiles pouvant être facilement transportés d'un point à un autre. Le sorgho, ainsi desséché, peut se conserver indéfiniment, être mis en réserve et servir à alimenter la fabrication pendant toute l'année.

» Par la dessiccation le sorgho perd 70 p. c. de son poids, et diminue ainsi de 70 p. c. les frais de transport. » (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Des arrêtés royaux du 7 juin 1858 accordent remise des droits d'entrée :

Aux sieurs Van Hecke et G. Vanderheyden, fabricants à Gand, sur dix machines à carder ;

Au sieur Vanden Bossche, fabricant à Gand, sur quatre machines à carder ;

Au sieur Rosseel et comp., fabricant à Gand, sur dix machines à carder.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de juin 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 19 mai 1858, accordent :

Au sieur Lespinasse fils aîné (J.), représenté par le sieur Louis (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 février 1858, pour des procédés de fusion du verre par l'utilisation de toute la chaleur produite par le combustible ;

Aux sieurs Lebeda frères, représentés par le sieur Hanquet (J.-B.), armurier à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mars 1858, pour un système d'arme à feu se chargeant par la culasse ;

Au sieur Sibille (P.-E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 avril 1858, pour un appareil dit : *Frigo-calorifique*, propre à chauffer et à refroidir ;

Au sieur Hartog (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 avril 1858, pour un système unibande-régulateur transmettant le mouvement de rotation aux broches de filature ;

Au sieur Vanderborght (M.-J.), fondeur-typographe, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 avril 1858, pour des modifications à la machine à fondre et à rompre les caractères d'imprimerie, brevetée en sa faveur, le 7 février 1857 ;

Au sieur Schiervel (L.), à Herstal, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 avril 1858, pour des additions à la fabrication des grelots, clochettes et sonnettes en fonte, brevetée en sa faveur le 28 janvier 1858 ;

Au sieur André (C.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 7 avril 1858, pour un système de four à réduction du minerai de zinc et à condensation des fumées et émanations nuisibles ;

Au sieur Laurent (V.-H.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 avril 1858, pour des modifications apportées à la machine à forger les clous, brevetée en sa faveur le 16 juillet 1857;

Au sieur Brun (P.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 avril 1858, pour l'application d'un ventilateur perfectionné aux forges fixes ou portatives, avec ou sans four à réverbère, brevetée en France, pour 15 ans, le 21 mars 1857, en faveur du sieur Maniguet (F.), dont il est le cessionnaire;

Au sieur Mennons (M.-A.-F.), représenté par le sieur de Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 avril 1858, pour une composition propre à la fabrication des meules, polissoirs et pierres à affiler;

Au sieur de Changy (Ch.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 avril 1858, pour l'application industrielle de conducteurs imparfaits à l'éclairage électrique et à la divisibilité de cette lumière;

Au sieur Vandevivre (Ad.), docteur en médecine à Heusden, un brevet d'invention, à prendre date le 8 avril 1858, pour un appareil à recueillir les engrais;

Au sieur Magnin (J.-M.), à Schaerbeek, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 avril 1858, pour des modifications apportées à la machine à coudre et à broder dite *couso-brodeur*, brevetée en sa faveur le 14 juillet 1854;

Au sieur Jeslein (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 avril 1858, pour un système de presse à copier, de voyage et de bureau;

Au sieur Borde (J.-B.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 avril 1858, pour une grue élévatoire à vapeur pour la construction des édifices, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 décembre 1857;

Au sieur Laoureux (G.-J.), industriel, à Verviers, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 avril 1858, pour des modifications au système de machines à nettoyer la laine, le coton, etc., breveté les 20 septembre 1847 et 7 octobre 1850, pour 15 ans, en faveur des sieurs Sykes (J.) et Ogden (A.), dont il est le cessionnaire;

Au sieur Thibault (A.-C.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 avril 1858, pour des perfectionnements dans les papiers de tenture et dans les machines propres à leur fabrication, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 mars 1858;

Au sieur Verdié (A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 avril 1858, pour des perfectionnements dans les creusets destinés à la fusion de l'acier, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 avril 1858;

Au sieur Piddington (J.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 avril 1858, pour des additions aux procédés d'agglomération des houilles menues, propres à la fabrication des briquettes, brevetés en sa faveur le 13 février 1858;

Au sieur Childs (A.-B.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 12 avril 1858, pour une machine propre à séparer les graines et les semences des matières étrangères;

Au sieur Susini (N.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 avril 1858, pour une tontisse applicable à la fabrication des feutres, papiers veloutés, draps et étoffes;

Au sieur Luedeke (J.-E.-F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 avril 1858, pour un système de mouvement perpétuel, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 28 octobre 1857;

Au sieur Bonneville (H.-A.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 avril 1858, pour une pile voltaïque;

Au sieur Lahant-Conreand, à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 14 avril 1858, pour un système de burette à piston;

Au sieur Burcq (J.-A-V.), représenté par le sieur Gérinroze (A.), négociant, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 avril 1858, pour un système de romaine à cadran ou peson décimal à compensation, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 février 1858;

Aux sieurs de Bergevin (A.-M.-M.) et Salva (E.-C.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 avril 1858, pour des additions au procédé de préparation de la houille et des anthracites, breveté en leur faveur le 14 janvier 1858;

Aux sieurs Finzel (C.-W.) et Bryant (J.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 avril 1858, pour un procédé de purification du noir animal, breveté en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 6 octobre 1857;

Au sieur Harris (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 avril 1858, pour des perfectionnements dans les robinets et valves destinés à prévenir la rupture des tuyaux hydrauliques, occasionnée par la gelée, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 30 septembre 1857;

Au sieur Passenbrouder (J.-A.), armurier, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 avril 1858, pour des modifications au système de balle forcée et de baguette, breveté en sa faveur le 3 février 1858;

Au sieur Agudio (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 avril 1858, pour un système de chemin de fer hydraulique à poutre-remorqueur pour les fortes rampes, breveté en sa faveur en Sardaigne, pour 15 ans, le 30 juin 1857;

Aux sieurs Barrat (P.-P.-C. et J.-B.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 avril 1858, pour une machine locomobile à vapeur applicable aux divers travaux de l'agriculture;

Au sieur Hildebrand (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 15 avril 1858, pour des perfectionnements apportés à la fabrication et à la suspension des cloches, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 septembre 1857;

Au sieur Michel (G.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 avril 1858, pour des additions au système de pointures applicables aux presses typographiques et autres, breveté en sa faveur le 3 avril 1858;

Au sieur Tenbrinck (J.-G.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 avril 1858, pour un foyer fumivore, s'alimentant d'une manière continue, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 23 octobre 1857.

Des arrêtés ministériels, en date du 27 mai 1858, délivrent:

Au sieur Prestrel (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 avril 1858, pour un appareil à laver les sables, minerais et minéraux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 décembre 1857;

Au sieur Fraikin (J.-J.-J.), à Grivegnée, un brevet d'invention, à prendre date le 15 avril 1858, pour un assortiment complet d'appareils à transformer le grain en pain;

Au sieur Bernimolin (J.), à Baume (commune de Saint-Vaast), un brevet d'invention, à prendre date le 19 avril 1858, pour un système de canon de marine et de rempart;

Au sieur Waterhouse (Ch.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 avril 1858, pour des perfectionnements aux marteaux pilons, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 septembre 1857;

Au sieur Beaufumé (F.-E.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 avril 1858, pour des modifications au système d'appareil fumivore gazéificateur, breveté en sa faveur le 18 décembre 1857;

A la dame Guilmard, représentée par la demoiselle Guilmard (C.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 avril 1858, pour un jupon sans coutures;

Au sieur Maryn (L.), platineur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 avril 1858, pour la fabrication de cocardes dites mastelles de frontal pour harnais;

Au sieur Cavallé de Saint-Germain (C.-F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 avril 1858, pour un procédé de fabrication des amidons avec les céréales avariées ou non avariées, breveté en sa faveur le 26 octobre 1857;

Au sieur Hertay (H.), représenté par le sieur Evrard (A.), à Couillet, un

brevet d'invention, à prendre date le 21 avril 1858, pour un système d'expansion applicable aux machines à vapeur fixes, locomobiles et marines;

Au sieur Fetu (A.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 21 avril 1858, pour un système de courroie en cuir et tissu métallique;

Au sieur Margesson (P.-D.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, et autorisé par l'inventeur, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication de l'acier fondu, brevetés en Angleterre pour 14 ans, le 18 septembre 1857, en faveur du sieur Henry Bessemer;

Au sieur Saugy (L.), représenté par le sieur Raclot (X.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1858, pour un régulateur de voie de scie, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 avril 1857;

Au sieur Damote (L.-J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1858, pour une machine à cisler, applicable principalement à la reliure, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 avril 1858;

Au sieur Beers (S.-A.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1858, pour des perfectionnements dans la construction des chemins de fer, brevetés en sa faveur aux États Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 27 octobre 1857;

Au sieur Johanny (R.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 avril 1858, pour des perfectionnements dans la construction des foyers;

Au sieur Sébille (C.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 avril 1858, pour des additions au procédé de fabrication de tuyaux étamés à l'intérieur, breveté en sa faveur le 22 janvier 1858;

Au sieur Lasserre (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 avril 1858, pour des additions à l'appareil hydraulique, à mouvement continu, breveté en sa faveur, le 16 avril 1857;

Au sieur Le Chatelier (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 avril 1858, pour l'application des acides dérivés du fluor à la fabrication de la soude et de la potasse, brevetée en sa faveur le 4 mars 1858;

Au sieur Regnault (J.-M.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1858, pour un système d'appareils indicateurs de la marche des trains sur les chemins de fer, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 30 janvier 1858;

Au sieur Jourdan (J.-L.-L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1858, pour un procédé per-

fectionné d'impression et de teinture sur papiers et étoffes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 avril 1858 ;

Au sieur Bowler (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des chapeaux, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour quatorze ans, le 28 septembre 1857 ;

Au sieur Marlier (A.), à Péruwelz, un brevet d'invention, à prendre date le 22 avril 1858, pour un procédé de tannage ;

Au sieur Loron (P.-A.), armurier, à Housse, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 avril 1858, pour une addition apportée au pistolet *revolver*, breveté en sa faveur le 13 octobre 1857 ;

Au sieur Moison (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 avril 1858, pour un système de *temple*, ou tendeur élargisseur des étoffes ;

Au sieur Frionnet (A.), à St-Gilles-lez-Bruxelles, autorisé par l'inventeur, un brevet d'importation, à prendre date le 22 avril 1858, pour un procédé de dorure brillante sur toutes pâtes céramiques, breveté en France, pour 15 ans, le 7 février 1857, en faveur du sieur Marchal (J.-C.-J.), à Paris ;

Au sieur Parmentier (J.-B.), à Jumet, un brevet d'invention, à prendre date le 24 avril 1858, pour un système de four à cuire les pierres destinées à l'étendage du verre ;

Au sieur Dessalles (A.-J.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 avril 1858, pour des additions à la lampe de waggon, système siphoïde, brevetée en sa faveur, le 7 mai 1857 ;

Au sieur Le Chatelier (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 avril 1858, pour l'application des acides dérivés du fluor à la fabrication de la soude et de la potasse, brevetée en sa faveur le 4 mars 1858 ;

Au sieur Cantillon (V.), à Tournai, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 avril 1858, pour un système de générateur d'eau bouillante à foyers multiples et surface de chauffe ondulée, breveté en sa faveur, le 5 mars 1857 ;

Au sieur Passedoit (J.-B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 avril 1858, pour des perfectionnements apportés aux manéges à colonne centrale et aux batteurs à céréales, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 15 janvier 1858 ;

Aux sieurs Vasseur (J.-B.) et Houbigant (A.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 avril 1858, pour un procédé de préparation et d'application d'une plante textile exotique, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 12 avril 1858 ;

Au sieur Surny (D.), graveur, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 26 avril 1858, pour un outil propre à réparer les canons bossués ;

Au sieur Goulancourt-Fillez, représenté par le sieur Hérode (D.), à Schaer-

beek, un brevet d'invention, à prendre date le 26 avril 1858, pour un procédé de fabrication de vernis pour formes à faire cristalliser le sucre;

Au sieur Fusellier (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 avril 1858, pour une machine à battre les graines de trèfle et de luzerne, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 mars 1856;

Au sieur Van Engelen (G.), aîné, à Lierre, un brevet d'invention, à prendre date le 27 avril 1858, pour un système de cornet à pistons;

A la Société générale de matériels de chemins de fer, représentée par le sieur Hobin (V.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 avril 1858, pour des modifications apportées à la construction des roues à plateau pour waggons de chemins de fer et aux appareils servant à leur fabrication, breveté le 26 juillet 1856, en faveur du sieur Daelen (R.);

Au sieur Nunn (W.), représenté par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles un brevet d'importation, à prendre date le 27 avril 1858, pour des perfectionnements apportés aux appareils stéréoscopiques, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 23 décembre 1857;

Au sieur Denuelle (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 avril 1858, pour un système de flotteur et de régulateur, applicable aux machines à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 mars 1858;

Au sieur Marcus (L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 avril 1858, pour une machine à moissonner, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 avril 1858;

Au sieur Marck (J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 avril 1858, pour des modifications apportées au système de pistolet revolver et de fusil à cartouche Lefaucheux, breveté en sa faveur le 26 septembre 1857;

Au sieur Turc (J.), représenté par les sieurs Marneffe et Dupont, fabricants d'armes, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 29 avril 1858, pour un fusil à double système;

Aux sieurs Landsberg (J.) et L'Olivier (F.), à Sclessin, un brevet d'invention, à prendre date le 30 avril 1858, pour un procédé d'extraction des acides gras contenus dans les eaux de savon;

Au sieur Tharin (A.-F.-L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 avril 1858, pour un appareil destiné à régler la pression du gaz et à le carburer en même temps;

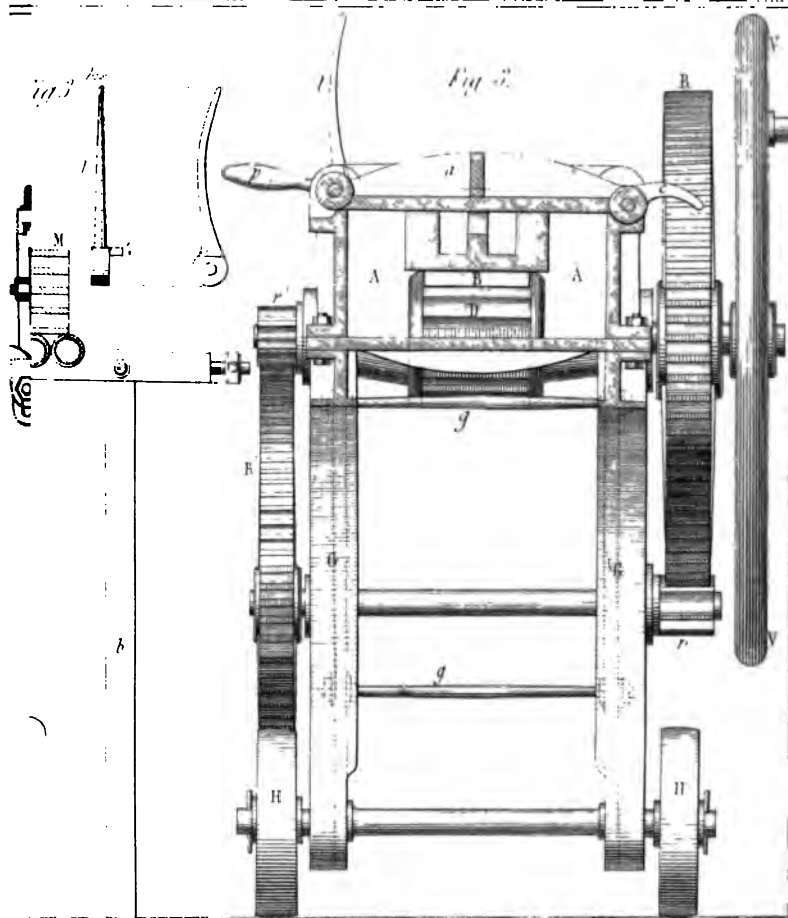
Au sieur de Rostaing (A.-A.-A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 avril 1858, pour un appareil diviseur des corps liquéfiés, applicable à l'affinage et à la séparation des métaux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 avril 1858.

BULLETIN
DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE.

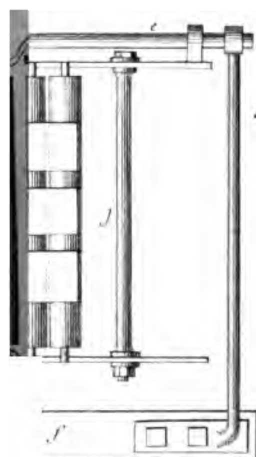
TOME TRENTE-TROISIÈME.

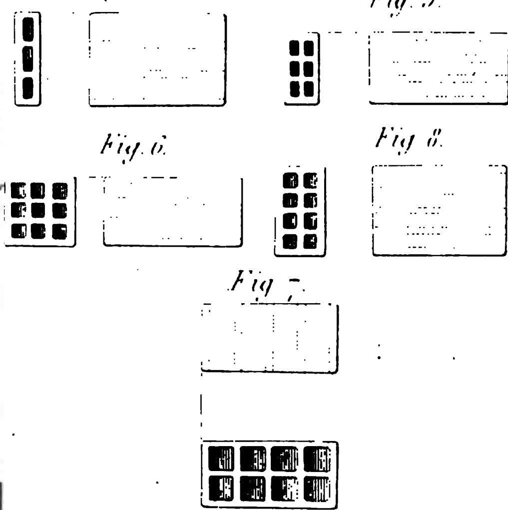
TABLE DES MATIÈRES.

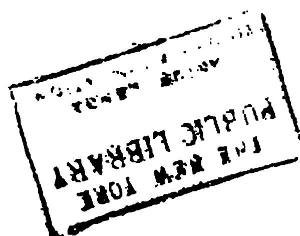
10 *Planches*, nos 1 à 10.

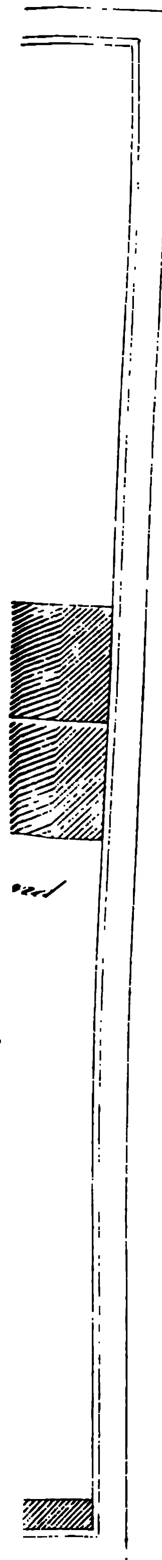


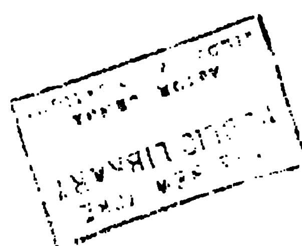
…e Décimètres.






THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY





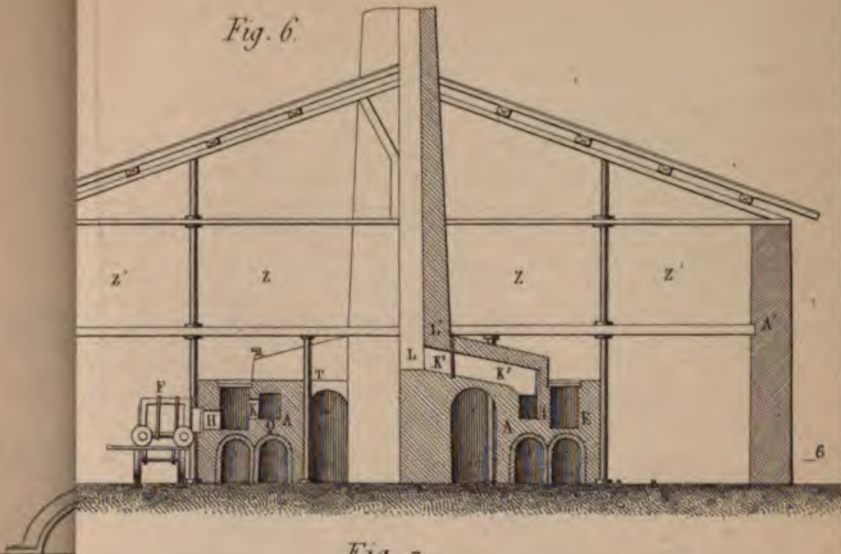
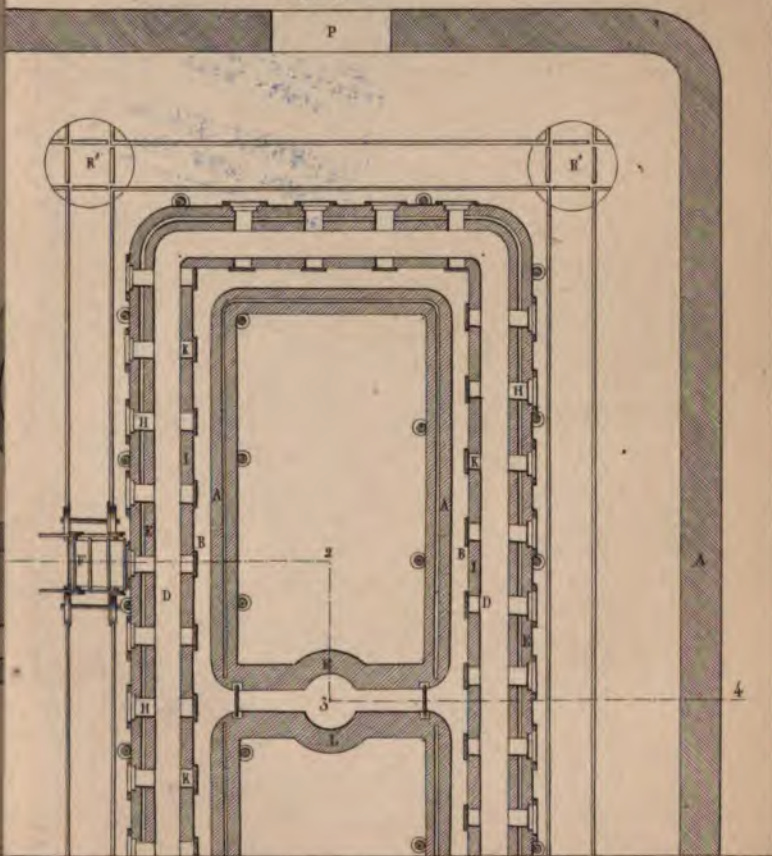
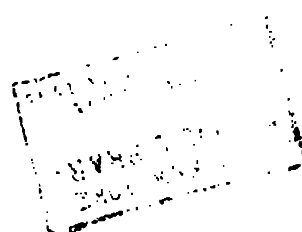
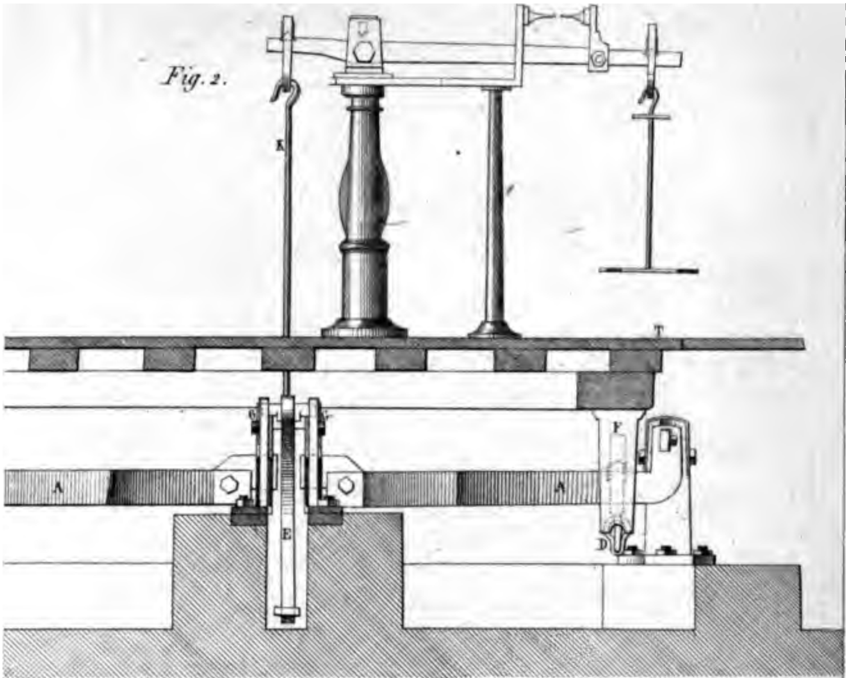
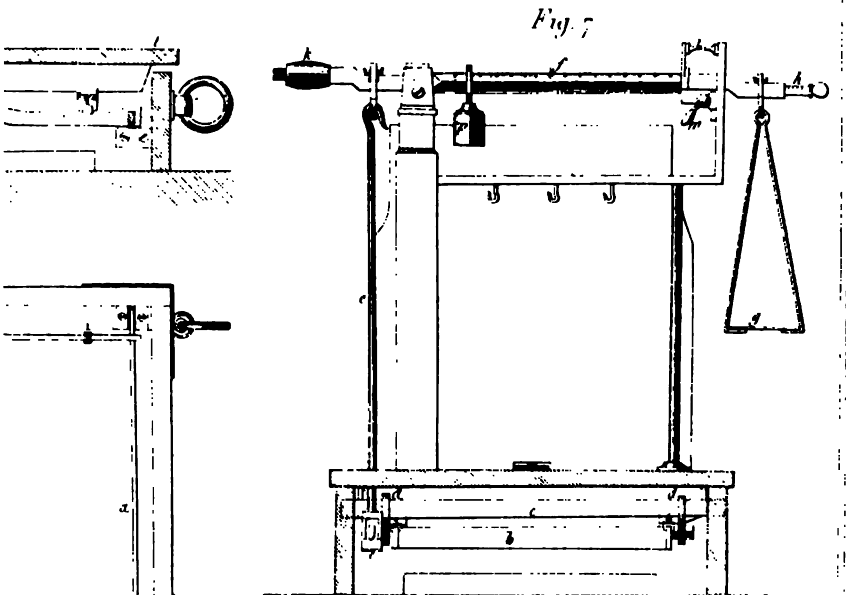


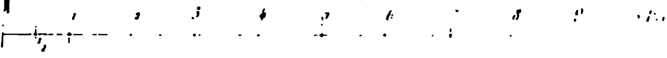
Fig. 7.





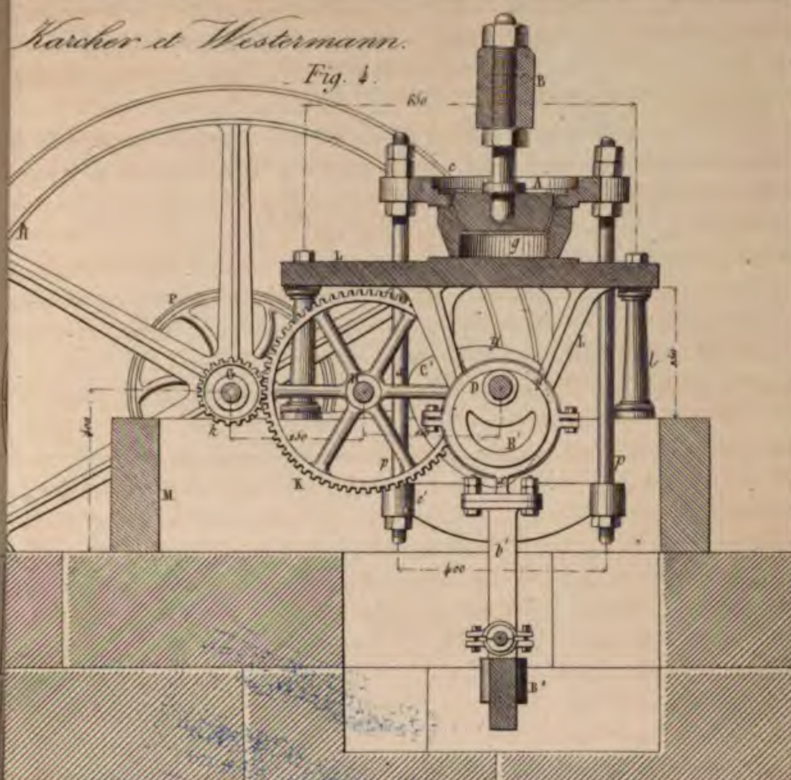

Fig. 2.
A
A
E
D
F
T


Fig. 7
k
f
h
p
m
e
g
a
c
b


1
2
3
4
5
6
8

Karcher et Westermann.

Fig. 4.



Système de Mrs Gomme et Beaugrand

Fig. 12.

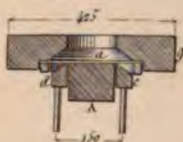
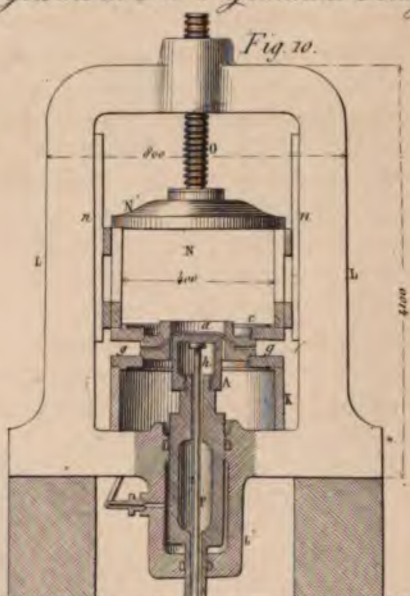


Fig. 11.



1/20

Fig. 10.



Echel

Fig. 8.

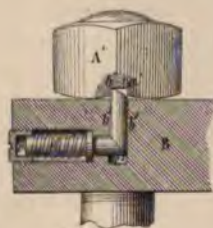


Fig. 7.

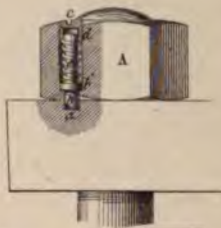


Fig. 9.



Fig. 10.

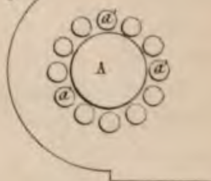
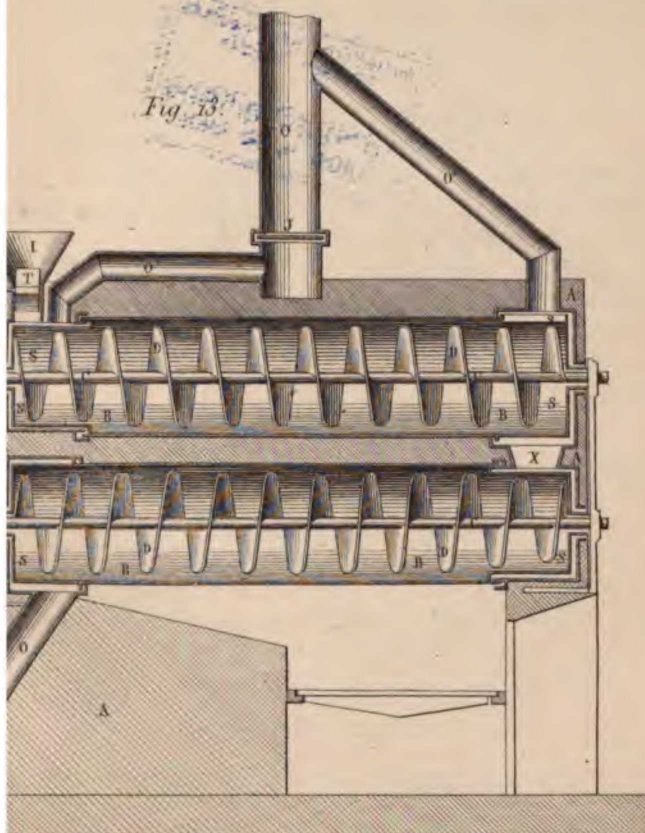
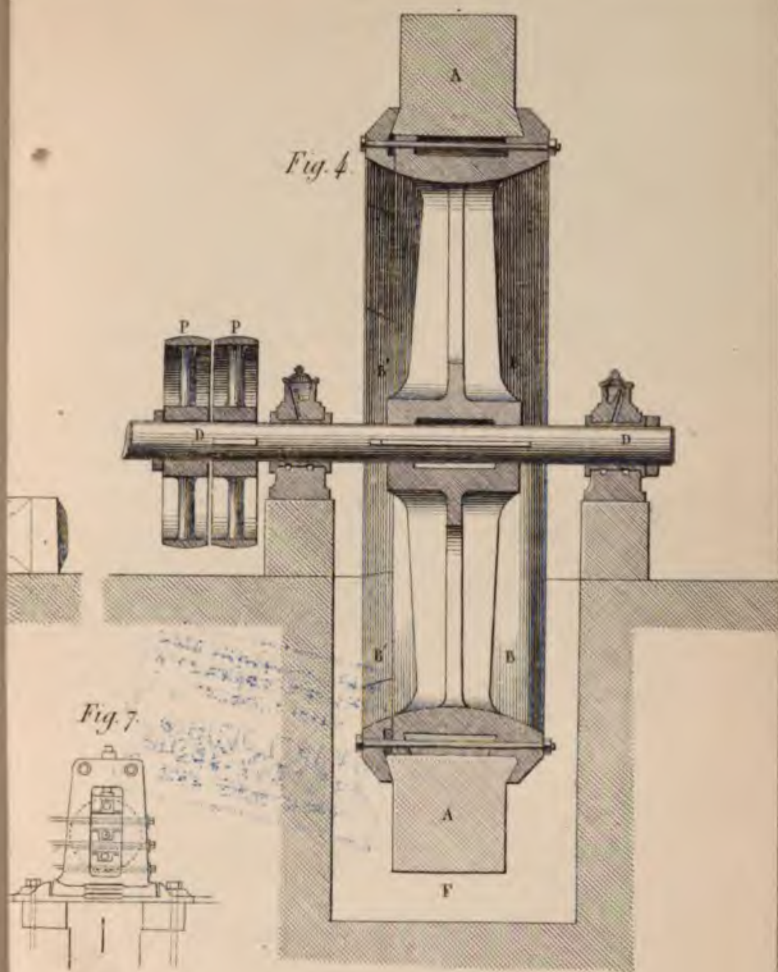
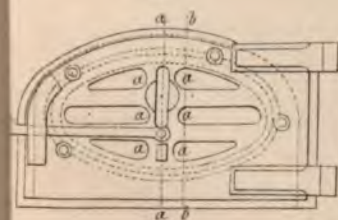


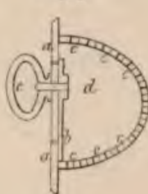
Fig. 13.

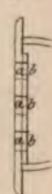




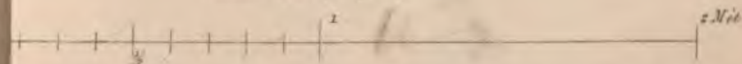








Echelle des Fig. 3 et 4.



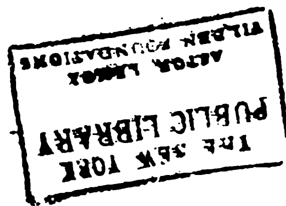

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR LENOX
TILDEN FOUNDATIONS

Fig. 9.

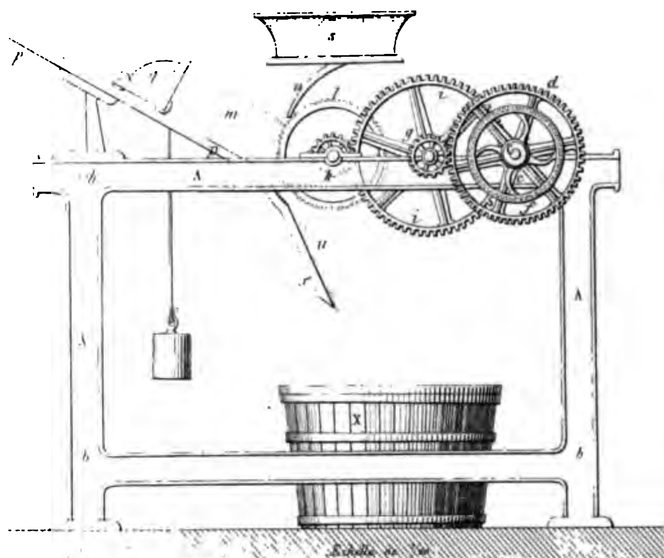


Fig. 10.

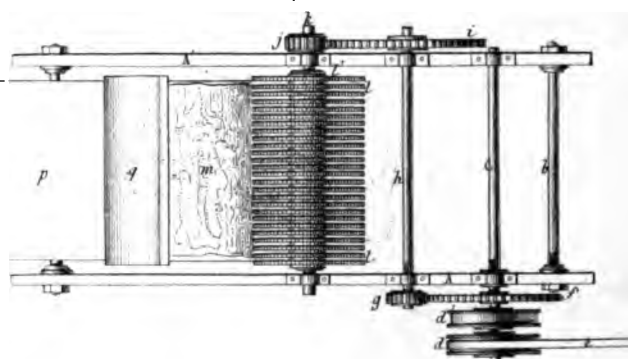
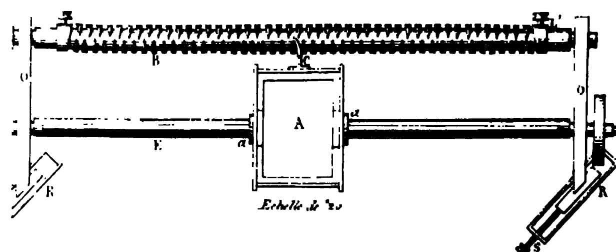


Fig. 11.



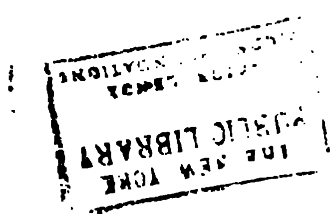


Fig. 9.

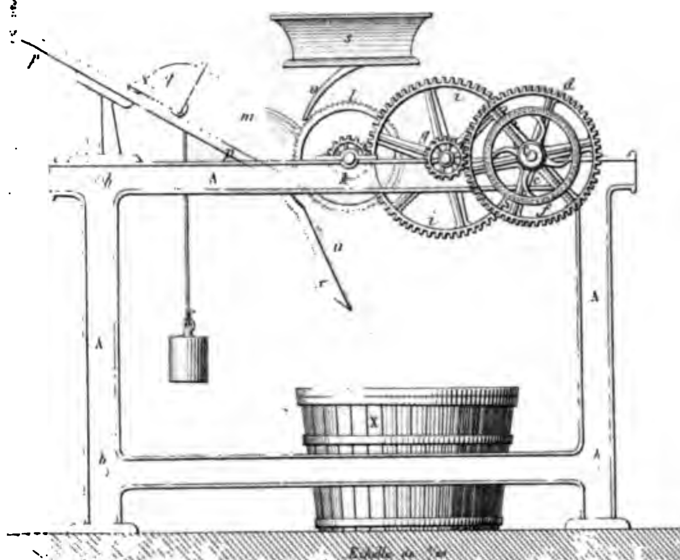


Fig. 10.

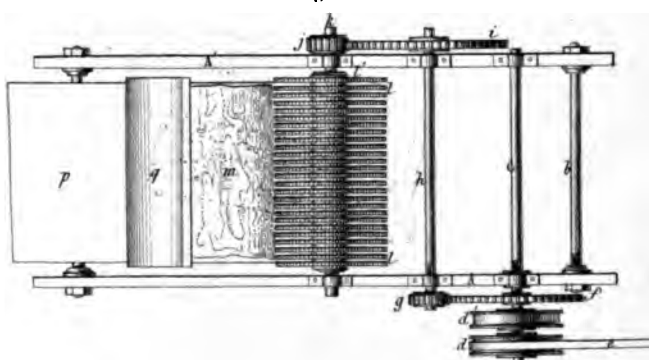
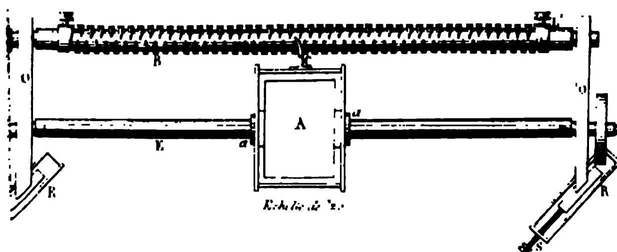


Fig. 11.



PRO







PORTIONS DES PIVOTS ET CRAPAUDINES PAR M. ARMEN

Fig. A.

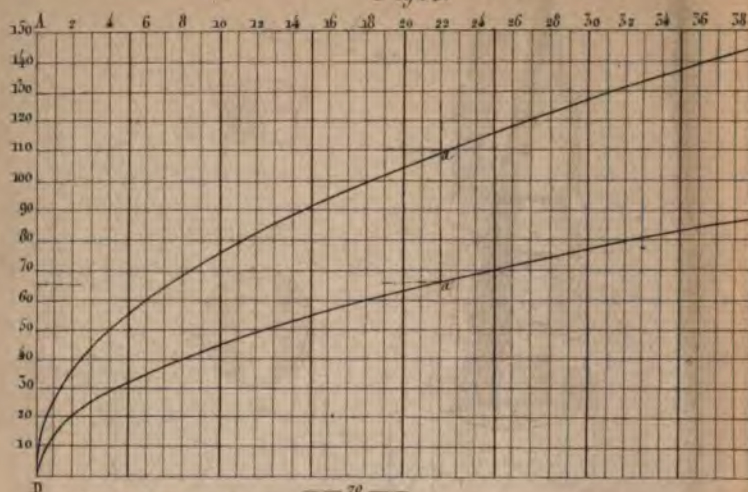


Fig. 21.

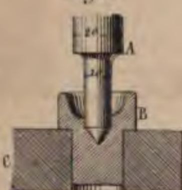


Fig. 19

Fig. 1.

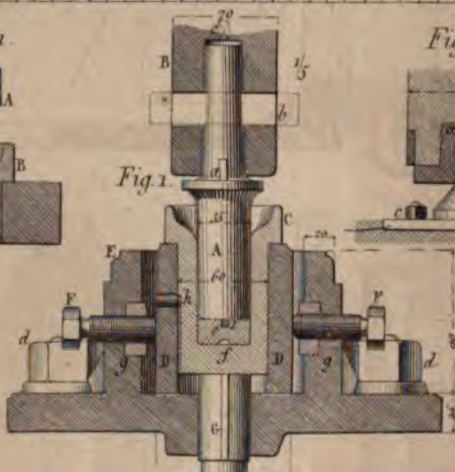
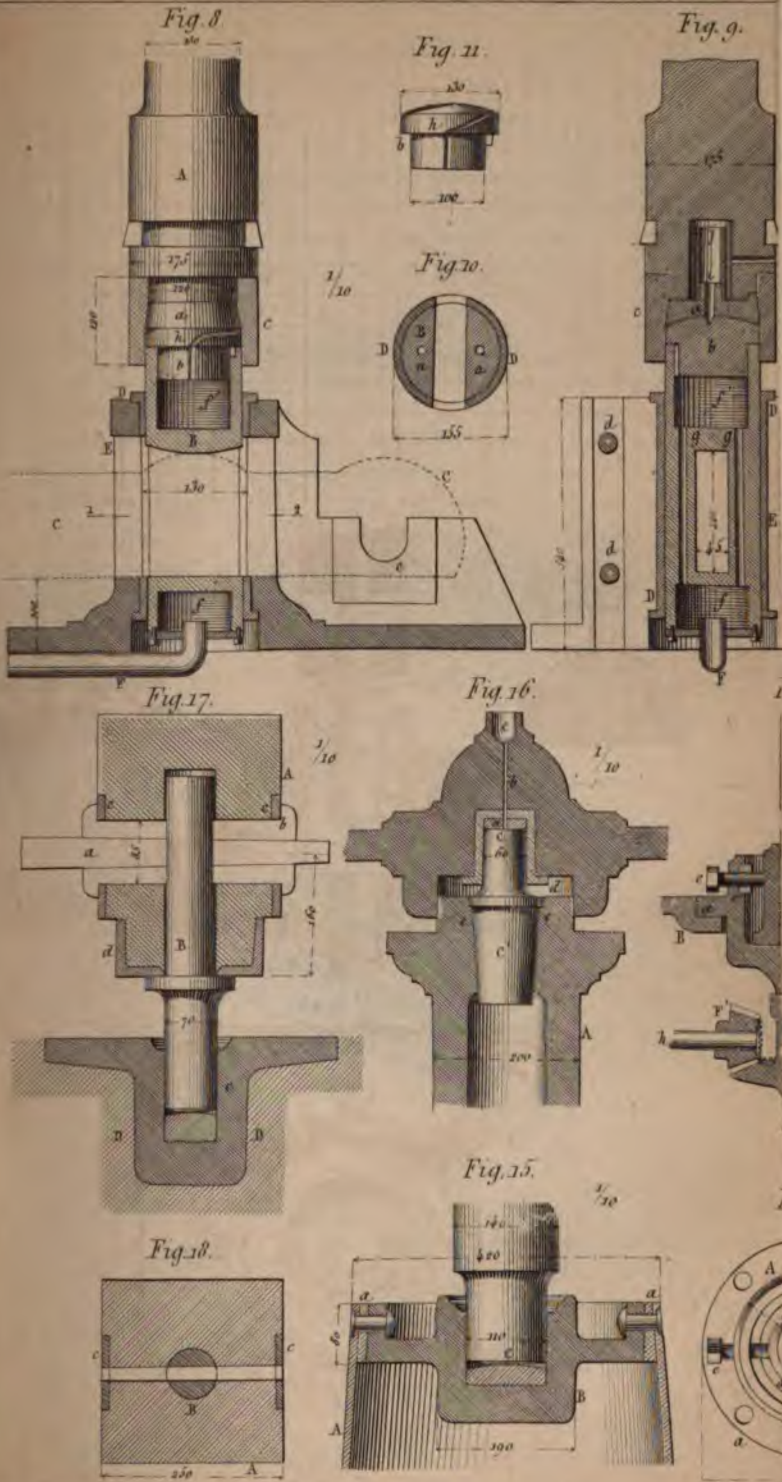


Fig. 5

Fig. 2.

Fig. 6.

PRO



M. Deckermaecker Sculp.

BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

BULLETIN

DU MUSÉE

E L'INDUSTRIE,

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

J.-B.-A.-M. JOBARD,

DIRECTEUR DU MUSÉE,
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

TOME TRENTE-QUATRIÈME.



Bruxelles.

IMPRIMERIE DE DELTOMBE.

1858.

r 1858. BULLETIN Tome 34.—N° 1.

BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

SYSTÈME DE PORTES AUTOMOBILES,

Par M. MARRING, architecte a Bale.

PLANCHE 1, FIG. 1 A 4.

système d'ouverture et de fermeture de porte généralement en usage le grands inconvénients par son mode de développement à charnière, it pour les grands établissements industriels et les monuments publics, ie les églises, musées, théâtres, etc. En effet, il arrive souvent que personnes s'approchant à la fois d'une porte, l'une pour entrer et : pour sortir, celle qui se trouve du côté du développement peut être ;e par le battant.

a bien cherché à remédier à cet inconvénient par des systèmes de à coulisses, mais jusqu'ici les solutions obtenues n'ont pas été très-isantes. En sus de la difficulté qu'on éprouve pour les ouvrir ou les r, elles exigent des efforts trop considérables par l'action de leur propre qu'il faut déplacer.

ystème de portes automobiles de l'invention de l'auteur diffère totale-des procédés ordinaires; il consiste principalement dans un mode de ısion tout particulier, qui tient en équilibre la presque totalité du du battant ou des battants, et par la mobilité du plancher qui des-le un ou deux centimètres sous le poids de la personne, quand celle-ci sente pour entrer ou pour sortir.

Il résulte de cette disposition que, lorsqu'on s'approche de la porte du dehors ou du dedans, pour sortir ou entrer, cette porte s'ouvre d'elle-même, et lorsqu'on s'en éloigne elle se referme sans aide, et cela sans bruit et sans choc ; les deux battants sont soulevés et rentrent à droite et à gauche dans l'épaisseur du mur, par l'action des leviers et du contre-poids dont l'équilibre est rompu par le poids de la personne placée sur la partie du plancher mobile qui fait partie du mécanisme, mais, aussitôt que ce poids supplémentaire n'agit plus, l'équilibre se rétablit, c'est-à-dire que la pesanteur des battants n'étant plus équilibrée, ils reviennent d'eux-mêmes dans leur position primitive.

Il est facile de se rendre compte de ce nouveau système à l'aide des *fig.* 1, 2, 3 et 4 de la *pl.* 1.

La *fig.* 1 représente, comme exemple, en projection verticale, une grande porte de salon à deux battants, s'ouvrant et se fermant automatiquement comme il vient d'être dit, au moyen de la mobilité du plancher et des leviers et contre-poids logés à droite et à gauche dans l'épaisseur du mur, dont l'une des parois est supposée enlevée.

La *fig.* 2 est un plan ou section horizontale de cette même porte et de son mécanisme.

Les *fig.* 3 et 4 sont des détails à une échelle double d'une partie des précédentes figures, indiquant, en sections horizontales, les assemblages et le mode de suspension sur couteaux et sur pointes des principaux leviers.

Les deux battants A et B de cette porte sont reliés, chacun séparément, par des tringles méplates en fer C C′ et D D′ à des leviers en fer E E′ et F F′. Les deux coffres G et G′, qui existent de chaque côté de la porte (*fig.* 2), renferment, comme on voit, un mécanisme exactement semblable. Ainsi, chacun d'eux contient quatre leviers, deux supérieurs E, et deux inférieurs F, qui forment, quand le battant avec lequel ils sont reliés se déplace, une sorte de double parallélogramme, en oscillant sur leur centre respectif *e e′ f f′*. Le centre d'oscillation des leviers supérieurs et inférieurs les plus éloignés du battant n'est autre qu'un simple pivot sur deux pointes accusées de vis *a* et *a′* comme l'indiquent les *fig.* 2 et 4, tandis que les deux leviers les plus rapprochés, ceux qui sont munis des contre-poids *p* et *p′*, sont garnis de couteaux *b* qui oscillent sur des grains d'acier rapportés dans les supports *b* (*fig.* 2 et 3).

Ce mode d'assemblage, qui facilite les mouvements en diminuant les frottements, est également employé pour la réunion des leviers F avec les tringles C et D aux points *c* et *c′* (*fig.* 1), de sorte que, lorsqu'une personne vient agir par son poids sur le plancher mobile H, ces leviers, sollicités par leurs contre-poids *p* et *p′*, se rapprochent de la position verticale (ainsi que

l'indique le tracé en lignes ponctuées), en soulevant sans bruit les battants qui viennent alors se loger à droite et à gauche dans les deux coffres G et G'.

Le plancher mobile H est relié aux leviers inférieurs F et F', au moyen des attaches I et I' des tringles horizontales J et J', et de celles perpendiculaires K et K'; ces dernières sont mobiles sur quatre couteaux *k*, et elles sont munies chacune de leurs bras L assemblés avec quatre branches M que porte le plancher sur quatre disques *l*. Le plan *fig*. 2, qui indique cette disposition, ne laisse voir que la moitié de ce mécanisme. Les extrémités de ces quatre branches sont également montées sur des couteaux *m*, de sorte que l'ensemble du plancher mobile H repose sur huit couteaux qui ont leur point d'appui sur un cadre fixe en bois N, exactement dans les mêmes conditions que les plateaux des balances-bascules employées dans l'industrie. Le même effet qui se produit sur ces balances, quand on les charge, se produit sur le plancher lorsqu'une personne s'y place, c'est-à-dire qu'il descend de 15 millimètres environ, et que l'amplitude de ce mouvement est combinée avec celui beaucoup plus considérable des leviers pour l'ouverture complète des deux battants.

Un contre-poids pouvant exercer un effort de 1 à 2 kilogrammes est placé de façon à soulever le plancher aussitôt que la personne l'a abandonné. Les deux battants sont maintenus fermés, c'est-à-dire pressés l'un contre l'autre par l'action de leur propre poids; les leviers et les contre-poids *p* et *p'* réunis au plancher sont presque en équilibre à ce poids, à un demi-kilogramme près, c'est-à-dire que chaque battant aura seulement une puissance de 250 grammes pour la fermeture, et comme la courbe des battants est de 510 millimètres, le poids nécessaire pour faire descendre le plancher et ouvrir les deux battants doit correspondre à

$$\frac{1/2^{k} \times 510}{15} \text{ ou 17 kilog.;}$$

en ajoutant à ce poids 20 p. c. pour les frottements, et 20 p. c. pour le poids excédant la vitesse, et l'effort pour tenir la porte ouverte, on trouvera avec les deux kilogrammes nécessaires pour rappeler le plancher mobile,

$$17 \times 40 \text{ p. c} \times 2 \text{ kil.} = 25{,}8 \text{ kil.}$$

Prenons pour base, maintenant, le poids minimum d'un homme de 50 kil., et on trouvera que l'on dispose d'une force deux fois plus grande qu'il n'est nécessaire pour effectuer l'ouverture des portes à deux battants.

L'application du même système peut être faite aux portes à un seul battant; la disposition mécanique n'en sera que plus simple, et le poids de l'homme offrira un excédant de force encore plus considérable,

(*Génie industriel.*)

Rapport fait par M. SALVETAT, à la Société d'Encouragement,

SUR LES OBJETS EN PORCELAINE DE BAYEUX,

PRÉSENTÉS PAR M. GOSSE, RUE DE PARADIS-POISSONNIÈRE, 42, A PARIS.

PLANCHE 1, FIGURES 5 ET 6.

Messieurs, M. *Gosse*, fabricant de porcelaine, à Bayeux (Calvados), a soumis à l'examen de votre Société, dans sa séance du 11 novembre 1857, les produits de sa fabrication courante en objets de chimie et ustensiles de ménage.

Pour rendre ce rapport plus clair, votre comité des arts chimiques, dont je ne suis que l'organe, a pensé devoir étudier successivement les diverses pièces présentées par M. *Gosse;* les emplois différents de ces articles autorisent, en effet, la distinction que nous allons établir entre les objets de chimie et les ustensiles de ménage; nous commencerons par ces derniers.

Ustensiles de ménage.

A l'époque à laquelle M. *Gosse* est devenu propriétaire de la fabrique de Bayeux, par suite de la cession à lui faite par les héritiers de Madame Veuve *Langlois,* cet établissement était dans un état précaire. Les mauvais jours de 1848 avaient tellement fermé tous les débouchés, que quelques ouvriers seulement avaient conservé du travail: le chiffre des affaires ne s'élevait guère au delà de 30,000 fr. par an; ce n'était plus que par une nouvelle direction qu'il était possible de conserver cette manufacture, qui représente, avec la fabrique des dentelles, les seules industries que possède la ville de Bayeux. M. *Gosse* a relevé cet établissement avec assez d'habileté pour occuper aujourd'hui plus de cent vingt ouvriers et faire dépasser 200,000 fr. au chiffre de sa fabrication.

Ajouter à la perfection des produits, diminuer les prix d'une manière successive, augmenter les débouchés, tel fut le programme suivi.

Votre rapporteur, appelé, par suite de la mort de M. *Ebelmen,* à présenter, au nom de la commission française, l'histoire des arts céramiques, s'exprimait en ces termes :

« Nous avons vu ce qu'étaient les poteries destinées aux usages domes-
» tiques, il y a moins de cent ans; nous avons dit que la faïence commune
» avait en partie disparu devant les terres de pipe et celles-ci devant les
» cailloutages anglais. Que deviendra cette fabrication? Nous croyons pro-

ıble que, dans un aveuir qui n'est peut-être pas éloigné, les cailloutages, leur tour, perdront de leur importance devant la porcelaine dure, la ule poterie par excellence pour les objets de service.....

En Europe, d'ailleurs, de nombreux gîtes de kaolin sont exploitables, quantité d'argiles blanches et légèrement ferrugineuses associées à des ›ches granitiques suffisamment fondantes peuvent donner à bas prix des ›rcelaines communes d'un usage supérieur à toutes les autres poteries ›aques. »

ɛtte prévision se trouve confirmée maintenant par l'extension considé- ɛ que M. *Gosse* vient de donner à ses produits et par les efforts qu'il n'a ɛ de faire, pendant ces huit dernières années, pour baisser ses prix de e. Nous choisirons quelques-uns des articles de consommation usuelle, réunissant, dans un même tableau, les prix, à diverses époques ıis 1848, relevés sur les comptes courants.

	1848	1849	1852	1854	1856
siettes plates ou creuses, 0m,234 (la douzaine). .	12,00	10,00	8,00	6,00	»
— — . . . . — . .	10,00	10,00	7,00	5,50	»
ıts ronds creux de 0m,195 (pièce).	1,00	0,75	0,60	0,50	»
— — — 0m,250 —	2,00	1,50	1,00	1,00	»
ıts ovales de 0m,270 —	3,00	1,75	1,25	1,25	1,00
es ronds, 4e grandeur —	»	3,00	2,50	2,00	1,75
es ovales, 3e grandeur —	7,00	5,00	4,00	3,25	»
sseroles, 1re grandeur —	6,00	5,00	4,00	3,00	»
— 8e grandeur —	1,00	0,90	0,80	0,75	»
ıpières, 1re grandeur —	14,00	10,00	8,00	6,00	»
— 5e grandeur —	7,50	6,00	4,00	3,00	»
— 12e grandeur —	»	1,00	0,75	0,75	»
rabouts, 1re grandeur —	»	2,50	2,50	1,75	»
— 12e grandeur —	0,50	0,30	0,30	0,20	»
ɛière de 12 tasses —	»	»	3,00	2,00	»
— de 3 tasses —	»	»	1,25	0,75	»
'etière à filets de 12 tasses —	8,00	7,00	6,00	4,50	»
— — de 2 tasses —	3,00	2,25	2,00	1,75	»

Si cette baisse du prix de vente était produite par une dépréciation des produits ou par leur mauvaise fabrication, si cette diminution de la valeur vénale des marchandises ne devait être que passagère ou même si, datant seulement d'hier, elle ne devait pas être sincère, nous n'en parlerions pas. Mais il n'en est pas ainsi. Les causes qui l'ont amenée sont sérieuses. Examinons-les toutes en détail; elles résident dans des perfectionnements apportés au travail; elles résultent des améliorations introduites dans l'organisation de la fabrique.

La composition des pâtes est actuellement des plus simples: on n'y fait entrer que des sables feldspathiques et quartzeux, de l'argile de kaolin et de la craie.

L'argile de kaolin provient des carrières des Pieux, près de Valognes; elle arrive par bateaux jusqu'à Port-en-Bessin, à l'état brut, telle qu'elle est extraite, après un seul épluchage; en se rendant acquéreur des exploitations, M. *Gosse* a réalisé le bénéfice que retiraient les propriétaires de leur extraction. La terre lavée dans la fabrique est très-plastique, et, comme elle coûte beaucoup moins que les terres de Limoges, on la fait entrer, pour une forte proportion, dans la composition des pâtes. C'est à sa nature très-alumineuse que la poterie de Bayeux doit la propriété d'aller au feu. Elle se rapproche, sous ce rapport, de la porcelaine de Sèvres.

Le sable qui provient du lavage des kaolins bruts, feldspathique et quartzeux, est suffisamment fusible pour communiquer à la pâte les alcalis qui lui manquent.

La craie qu'on ajoute, comme à Sèvres, pour éviter toute tendance au tressaillage, provient des exploitations des environs de Caen; elle est légèrement ferrugineuse; mais on n'exige pas des terres à feu la blancheur de la véritable porcelaine. D'ailleurs, comme les kaolins des Pieux sont eux-mêmes colorés et que la porcelaine de Bayeux est précisément connue par une légère teinte grisâtre qui la différencie des produits de Limoges, dont la pâte plus vitreuse résiste moins bien aux changements de température, il ne résulte de la présence dans la pâte d'une petite quantité d'oxyde de fer qu'une légère coloration, et l'emploi d'une craie moins pure que celle de Meudon reste sans inconvénient.

La pâte qu'on faisait venir de Limoges, tout à l'origine de la porcelaine de Normandie, à Valognes et Caen, se prépare donc actuellement dans la fabrique avec des matériaux pris dans la localité. On engrène dans un tournant mû par un hérisson toutes les matières premières: sable, craie et kaolin. Le sable est choisi le plus fin possible. La terre brute en contenant plus qu'il n'en faut, on rejette celui qui, plus grossier, exigerait un broyage plus coûteux. Pris dans les caves, le kaolin brut contient pour 100 :

Eau d'imbibition.	12,80
Sable.	42,00
Argile décantée.	45,20

L'argile décantée renferme les mêmes éléments que les kaolins de Saint-Yrieix, sauf une plus grande quantité d'oxyde de fer.

La pâte, travaillée par les méthodes employées dans d'autres fabriques, reçoit une couverte dure sans mélange, constituée par des roches feldspathiques additionnées de sable et qu'on envoie de Limoges suffisamment broyées: M. *Gosse* se propose, pour économiser ici quelques frais de transport, d'essayer de substituer à la pegmatite de Limoges la poussière provenant de la pulvérisation des galets feldspathiques et siliceux qu'on rencontre, en très-grande abondance, sur les côtes du Finistère, dans les environs de Brest. Votre rapporteur a suivi l'essai de ces matières employées comme glaçures sur quelques porcelaines faites à l'instar de celles de Sèvres.

Les économies réalisées dans l'installation de l'usine ne sont pas sans importance; mais, seules, elles n'auraient pas conduit au maintien des prix modérés auxquels la fabrique de Bayeux livre aujourd'hui ses produits courants.

Le combustible entre pour une part considérable dans le prix de revient des poteries en général et des poteries dures en particulier. M. *Gosse* a trouvé, dans l'acquisition des coupes sur pied, la possibilité de se soustraire en partie aux inconvénients du surenchérissement progressif des bois dans la localité qu'il habite; il utilise, dans son usine, toutes les différentes parties du combustible végétal; les brindilles sont mises en petits fagots qui sont brûlés, soit à la fin du petit feu, soit avec le charbon, dans l'alandier souterrain; les bois de charbonnage et de chauffage sont fendus en billettes pour le grand feu, les souches servent pour le petit feu. Les quelques beaux sujets qu'il y aurait perte à brûler sont débités en planches qui trouvent leur emploi soit dans la menuiserie, soit dans la charpente dont l'établissement a besoin; les planchettes défectueuses sont, d'ailleurs, employées dans la fabrication des caisses d'emballage prises au rabais, au reste, en grande partie dans les magasins des négociants de la localité.

Le prix toujours croissant des bois, et plus encore la crainte de manquer de combustible végétal, ont engagé le propriétaire de la manufacture de Bayeux à tenter quelques essais de cuisson au charbon de terre. Une disposition toute particulière de four que l'auteur a fait breveter, et dont il vous communique les plans et coupes, a conduit, sans tâtonnement, à des résultats satisfaisants. Votre rapporteur a, pendant le séjour qu'il vient de faire à

Bayeux, suivi la cuisson d'un four disposé conformément au brevet dont nous venons de parler; nous croyons inutile d'indiquer la manière dont on a conduit le feu : elle est suffisamment connue maintenant; mais nous pensons devoir donner, en quelques mots, les particularités qui différencient ce four des fours à porcelaine déjà construits jusqu'à ce jour. Le laboratoire inférieur, qui a 4 mètres de diamètre sur 3 mètres de hauteur, est chauffé, sur sa circonférence, par cinq alandiers qui ont des dimensions égales entre elles; la partie centrale, généralement mal chauffée dans les fours ordinaires, est cuite directement par un sixième alandier central et souterrain dont on conduit le feu de la même manière que dans les autres foyers; seulement on ajoute au devant de la grille quelques petits fagots qui brûlent en même temps que le charbon de terre. Il n'y a pas de cheminées centrales comme on les dispose généralement dans les fours de Limoges.

Le feu, mis à dix heures du matin, a été conduit en petit feu jusque vers onze heures du soir : on a commencé le grand feu, qu'on a poussé jusque vers une heure; on a cuit en vingt-sept heures. Les premières montres tirées annonçaient une bonne cuisson devant la porte et dans les alandiers antérieurs du four; les parties postérieures étaient en retard; cette circonstance tenait à ce que, dans la fournée précédente, l'effet inverse s'était présenté : on avait donc cru devoir pousser les charges sur les deux alandiers de devant. On ménagea, depuis dix heures du matin, ces derniers alandiers pour égaliser la température dans toutes les parties du four; on quitta le feu sur montres également cuites; le défournement n'a décelé dans les files ni déversement ni manque de feu. La cuisson était donc aussi complète que dans les cuissons au bois : le pied des files et le centre étaient aussi bien cuits que le reste de la fournée.

M. *Gosse* pose en principe que la modification très-heureuse qu'il vient d'apporter au système actuel des fours à porcelaine doit nécessairement amener une cuisson plus égale et beaucoup plus prompte que dans les fours ordinaires, résultats qu'il faut traduire par une économie de temps et de combustible.

Le four de Bayeux, dans lequel on a cuit au bois d'abord, au charbon de terre ensuite, permet d'établir une comparaison sérieuse entre les autres fours de la manufacture et ceux de Sèvres, qui ont exactement la même dimension. On trouve ainsi :

	Petit feu.	Grand feu.	Durée totale.
Pour la cuisson au bois,	10 heures,	18 heures,	28 heures.
Pour la cuisson à la houille,	12 heures,	13 heures,	25 heures.

Le four de Sèvres, de même dimension que celui de Bayeux, exigeait, au

bois, quinze heures de petit feu et quinze heures de grand feu; en tout, trente heures.

Le four de Bayeux, sans alandiers souterrains, exige de trente à trente-deux heures de feu.

Quant à la dépense en combustible, voici les données expérimentales telles qu'elles résultent de trois cuissons successives par les deux combustibles dans le grand four de Bayeux et sur le petit four de $3^{m},30$ de diamètre.

Cuisson au bois, 30 stères à 13 francs.		390 fr. 00
Cuisson à la houille,	3,400 k. charbon angl. à 4 fr. les 100 k. 216 fr. 00 300 fagots de bois à 3 fr. 50 le cent 10 50	226 50
		163 50

La différence, en faveur de la houille, s'élève donc aux 0,42 du prix de la cuisson au bois. Dans le petit four de Bayeux, on consumait la même quantité de bois, quoique le four fût beaucoup plus petit, et la dépense en combustible n'est que la moitié de celle que présentait le four de Sèvres, lorsqu'il cuisait au bois. Cette différence doit être sans doute attribuée, nous n'en doutons pas, d'une part à la lenteur des cuissons de Sèvres, d'autre part à la qualité des bois qu'on brûle à Bayeux; ce bois, comprenant moitié de hêtre bien sec, est d'excellente qualité. La différence entre les quantités de houille brûlée dans les fours de Sèvres et de Bayeux n'est pas aussi grande que celle remarquée sur le bois; elle est encore notable, et je ne doute pas qu'elle n'augmente encore, lorsque l'expérience des ouvriers leur permettra de régler convenablement la dépense pendant le petit feu.

D'ailleurs, ne perdons pas de vue que le but que se proposait M. *Gosse* était tout d'abord de régulariser les prix du bois s'augmentant dans une proportion considérable, et de rassurer une localité pour laquelle son établissement est un bienfait, sur le maintien de la fabrique, dans le cas même où le bois viendrait à manquer. Les résultats ont été concluants, car dans le département où son usine est établie, il pouvait arriver, à cause du prix élevé de la houille, que l'avantage restât à la cuisson au bois. Les expériences mentionnées dans ce rapport ont prouvé, de plus, l'utilité des alandiers souterrains qui régularisent la cuisson et permettront de cuire avec uniformité les fours les plus grands, pour lesquels, en général, la partie centrale manque de feu, lorsque les piles de circonférence sont quelquefois sur le point d'être ruinées. Les tentatives faites en ce moment à Limoges pour cuire la porcelaine à la houille, au moyen d'appareils fumivores dont votre rapporteur aura l'honneur de vous entretenir incessamment, jettent sur cette question un jour nouveau, car elles mettent hors de doute l'efficacité des foyers centraux. On lit dans un rapport fait au nom de la chambre consultative des arts et

manufactures : « Le centre du four présente encore de l'incuit à près d'un mètre au-dessus du sol. » La disposition de foyers souterrains fera certainement disparaître cette imperfection de la cuisson à la houille dans les grands fours, imperfection qui ne tient nullement à la marche du feu dans les alandiers, mais à l'éloignement des points par lesquels ils amènent la flamme jusqu'au centre du four : ces inconvénients disparaîtront lorsqu'on aura fait l'addition, aux fours de Limoges, des alandiers souterrains de M. *Gosse*.

Les objets exposés, par M. *Gosse*, au palais de l'industrie, en 1855, lui ont valu, dans le groupe des produits de l'économie domestique, une médaille de 1re classe.

Bien que les usages de votre Société fassent un devoir à vos comités d'examiner par eux-mêmes les sujets d'étude que vous leur renvoyez, nous n'avons pas cru devoir omettre de rappeler cette distinction, par ce seul fait qu'elle avait été proposée, puis défendue dans le jury par l'un des membres de votre comité, M. *Barreswil*, rapporteur de la 31e classe.

Persévérant dans la voie qu'il veut suivre, *progrès et réduction des prix*, M. *Gosse* fait cuire, dans ses fours, au moyen de la chaleur perdue du dégourdi, des tuyaux de drainage qui ne coûtent plus que la façon ; l'agriculture retirerait de grands avantages de cette coutume, si tous les fabricants de poteries profitaient ainsi des places vides laissées dans les compartiments des fours qu'ils ne peuvent remplir utilement.

Ustensiles de chimie.

Les ustensiles de chimie fabriqués à Bayeux sont suffisamment appréciés des chimistes et des pharmaciens. Les creusets et les capsules rivalisent avec ceux de Sèvres et de Berlin ; ils sont minces, légers et remarquables par leur propriété d'aller au feu. Nous n'en parlerions pas, si votre rapporteur n'avait à cœur de faire connaître ici que M. *Gosse* se charge de faire exécuter, sur modèles ou dessins, toutes sortes d'appareils de chimie ; il a vu, dans la fabrique, un assez grand nombre d'ustensiles variés de forme et de grandeur, destinés aux laboratoires ; il citera des entonnoirs, des bancs à filtrer, des valets, des supports, des obturateurs, des hausses, des plateaux, tous entièrement émaillés et disposés de façon que les pièces, pendant la cuisson au grand feu, ne portent que sur une bague étroite. Ces ustensiles, qu'il sera toujours facile de maintenir dans un état de propreté convenable, rendront quelques services, si l'usage s'en répand, dans l'analyse quantitative, en rendant réparables les accidents par perte de matières, projections, etc., irréparables souvent lorsqu'on se sert d'ustensiles de bois ou de poterie perméable.

Avant de préconiser les ustensiles de chimie de la manufacture de Bayeux,

votre rapporteur a jugé convenable de les comparer avec ceux qui sont le plus recherchés en France, comme à l'étranger, avec ceux de Sèvres.

Un demi-litre d'acide chlorhydrique pur a été volatilisé à la température de l'ébullition dans deux capsules de même capacité, provenant, l'une de Bayeux, l'autre de Sèvres; ni l'une ni l'autre n'avaient encore servi.

Le résidu repris par l'eau légèrement acidulée pesait :

Pour la capsule de Bayeux.	0g,0021
Pour la capsule de Sèvres.	0 ,0022

On a fait une expérience semblable avec une dissolution concentrée de potasse. La même liqueur, marquant 30 degrés au pèse-sel, a été séparée bien exactement en deux volumes égaux qu'on a maintenus en ébullition, pendant quatre heures, dans deux capsules neuves, de même contenance, l'une de Bayeux, l'autre de Sèvres. Saturés par l'acide chlorhydrique, évaporés à sec, repris par l'acide et filtrés, les deux liquides ont donné des poids de silice pesant :

Pour la capsule de Bayeux.	0,0006
Pour la capsule de Sèvres.	0,0005

Ces résultats ont, d'ailleurs, été confirmés par l'analyse directe exécutée sur de la couverte que votre rapporteur a prise à Bayeux même dans la cuve de trempage. En comparant cette couverte à celle en usage à Sèvres, on voit qu'il n'y a pas de différence appréciable dans la composition de ces deux matières. C'est ce qui ressort des analyses suivantes :

	Glaçure de Bayeux.	Glaçure de Sèvres.
Silice.	75,00	76,10
Alumine.	14,35	15,30
Oxyde de fer.	1,40	0,11
Chaux.	1,25	0,17
Magnésie.	traces.	traces.
Alcalis.	7,00	7,50
Perte au feu et autre. . .	1,00	0,82
	100.00	100,00

La chimie exige quelquefois l'emploi de nacelles dépourvues de couverte; il y avait avantage à faire comparativement l'analyse des pâtes de Bayeux et de Sèvres. On a trouvé :

	Pâtes de Bayeux.	Pâtes de Sèvres.
Silice.	61,61	58,00
Alumine.	30,01	34,50
Oxyde de fer.	1,56	»
Chaux.	3,56	4,50
Magnésie.	traces.	»
Alcalis.	3,26	3,00
	100,00	100,00

Si donc, dans quelques expériences, l'altération des capsules de Bayeux peut être sensible, celles de Sèvres offrent la même altération liée d'une manière intime à la nature des silicates alcalins qui composent ces poteries.

D'après ces essais qu'il a cru développer dans ce rapport, votre comité n'hésite pas à réclamer, en faveur des produits de la manufacture du Calvados, votre entière approbation. Si les prix modérés auxquels M. *Gosse* vend ses produits n'étaient pas augmentés par les intermédiaires qui les livrent aux chimistes, la consommation serait assurément plus large, et les ustensiles de grès perdraient de leur importance.

La manufacture de Bayeux est un bienfait pour la ville; les autorités municipales m'ont affirmé qu'elles regarderaient comme un malheur pour la population laborieuse le ralentissement des travaux dans cette manufacture de porcelaine qui fait vivre cent vingt ouvriers, en assurant l'existence de plus de cinq cents personnes. La suspension des travaux, en 1848, avait été pour la caisse municipale, la cause d'une dépense extraordinaire de plus de 30,000 francs distribués aux ouvriers sans travail.

Votre comité, se rappelant que les travaux de M. *Gosse* satisfont à des besoins sur lesquels vous avez appelé longtemps, par la voie des concours, l'attention des fabricants, a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier M. *Gosse* de sa communication ;

2° De voter l'impression de ce rapport dans le *Bulletin* de votre Société;

3° De le faire suivre du plan à l'échelle du four de Bayeux et des dessins de quelques-uns des nouveaux ustensiles que M. *Gosse* fabrique à l'usage des chimistes et des pharmaciens.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1858.

Légende de la planche 1 *représentant le four à alandier souterrain de* M. GOSSE.

Fig. 5. Section verticale du four suivant X Y de la *fig.* 6.

Fig. 6. Sections horizontales partielles faites, pour la partie gauche suivant la ligne W Z de la *fig.* 5, et pour la partie droite suivant la ligne brisée 1, 2, 3, 4 de la même figure.

A, intérieur du four.

B, dôme composé d'une partie cylindrique et d'une calotte sphérique.

C, porte du four.

D, porte du dôme.

E, cheminée.

F, carneaux mettant le four et le dôme en communication.

G, alandiers ordinaires.
H, alandier souterrain.
o, carneaux de l'alandier souterrain.
i, ouverture de l'alandier souterrain.
j, ouverture pour débraiser.
K, galerie souterraine conduisant à l'alandier H.

(*Bull. de la Société d'Enc.*).

DESCRIPTION

D'UN NOUVEAU CHARIOT A CHARGER LES HAUTS FOURNEAUX,

PAR M. J.-H. STAHLSCHMIDT, DIRECTEUR DES FORGES DE HASSLINGHAUSEN, PRÈS SCHWELM EN WESTPHALIE.

PLANCHE 1, FIGURES 7 ET 8.

Les nombreux perfectionnements dont s'est enrichie jusqu'à présent l'exploitation des hauts fourneaux, ont porté principalement sur les machines soufflantes, la construction des cuves, le combustible, le mélange des matériaux et la formation des charges. On a même changé bien des fois le mode de chargement tant du combustible que du minerai, et on l'a en partie perfectionné. Toutefois, cet objet d'une si grande importance dans la conduite des hauts fourneaux laisse encore beaucoup à désirer, attendu que tous les appareils ainsi que les manipulations en usage présentent, non-seulement des défauts, soit dans leur construction, soit dans les manœuvres, mais encore en ce qu'ils dépendent encore trop dans leurs résultats de l'habileté et du soin de l'ouvrier. Même quand on remplit de la manière la plus complète toutes les conditions pour marcher avantageusement, si l'alimentation en matériaux s'exécute d'une façon défectueuse, il n'est plus possible d'arriver à une marche régulière. On conçoit donc toute l'importance qu'il peut y avoir à charger plus régulièrement que ne l'ont permis les moyens usités jusqu'à présent, sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans des considérations plus étendues.

Le procédé usuel consiste, en général, en ceci : la charge de combustible

d'un volume constant est versée d'abord en une seule portion, et tout au plus en quelques portions, l'une à la suite de l'autre, après que la surface de la charge de minerai précipitée s'est étalée. L'introduction du combustible n'exige donc que peu de temps, parce que la charge a été préparée à l'avance et qu'elle est tout au plus précipitée en plusieurs portions, et, ce qui est plus important, en ce que les appareils présentent en général une capacité assez considérable pour que le contenu de la première portion couvre immédiatement toutes les parties sous-jacentes, c'est-à-dire la surface de la charge de minerai. La charge du charbon repose donc sur une base plane et régulière, et il est maintenant facile, au moyen de quelques précautions pendant le chargement, d'empêcher que ce qu'on appelle le menu, ne tombe en un autre point que celui qui lui est destiné. Lorsque cette couche de combustible a été introduite promptement, on en étale la surface horizontalement, ou, si on veut, sous une certaine inclinaison. On est donc en mesure avec le mode actuel de charger vivement le combustible, de régler sans difficulté la configuration de ses faces inférieure et supérieure, ainsi que la distribution du gros et du menu charbon. Dans l'introduction des charges de combustible, il s'agit donc principalement de remplir ces conditions : régularité et célérité des chargements.

Il en est tout autrement en ce qui concerne les charges de minerai. Le poids plus considérable de la substance est cause qu'on emploie assez généralement des capacités, paniers ou récipients plus petits, dont le contenu pesé ou mesuré est partagé en trois jusqu'à six portions qu'on précipite l'une après l'autre sur la surface de la charge de combustible. La faible capacité cubique d'un récipient (le premier) ne couvre donc qu'une petite portion correspondante de la surface du combustible, environ le quart ou le tiers, mais comme ce récipient a une hauteur depuis $0^m,30$ jusqu'à $0^m,75$, il remplit, en frappant dans sa chute sur la surface supérieure du charbon, les fonctions d'un mouton qui comprime le charbon, et détermine une accumulation au milieu de celui qui est libre et roulant des côtés. Quand on vide le panier suivant qui tombe sur cette couche plus dense et relevée, son contenu ne pénètre pas aussi profondément dans le combustible que celui du premier; il s'ensuit que la charge repose, non plus sur une face plane, mais sur une surface irrégulièrement bombée, dont les vides ou sinuosités couvertes par le minerai sont soustraites à l'œil de l'ouvrier. Avec quelque soin qu'on opère la distribution du minerai à la surface, la densité de la couche de ce minerai dans les différents points est en partie fortuite et généralement différente de celle qu'on se proposait de lui donner. Il est à peu près superflu de démontrer que ces anomalies croissent avec la hauteur de la chute et la grandeur des récipients, tant que ceux-ci dans leur maximum

d'étendue ne recouvrent encore qu'une portion de la surface de la couche de combustible.

Indépendamment de cela, il est difficile, sinon impossible, d'amener le minerai suivant sa grosseur dans les points du fourneau qu'on juge être les plus convenables, et cette difficulté augmente avec la grandeur des paniers. Si l'on veut, d'un autre côté, opérer en se servant de plus petites capacités, on est alors obligé d'en augmenter le nombre, ce qui donne lieu à un autre inconvénient, la durée du temps nécessaire pour les élever. Or, comme les manipulations pour le chargement doivent être terminées dans le temps le plus bref qu'il est possible, et que d'un autre côté on doit considérer que plus les dernières portions sont chargées tardivement après la première, plus la charge est versée alors sur un plan plus irrégulier et sur une épaisseur plus inégale; il en résulte que dans cet intervalle de temps la base de cette charge, c'est-à-dire la surface du combustible, doit, dans son mouvement de descente, avoir déjà changé plusieurs fois de forme, phénomène qui se manifeste assez souvent plusieurs fois en une minute.

Ces circonstances fâcheuses inhérentes aux modes indiqués ont déjà conduit, dans différentes forges, à se servir, pour l'introduction des minerais, de chariots semblables à ceux dont on fait usage pour charger le combustible. Leur fond consite en deux clapets ou ventaux demi-circulaires qui s'ouvrent de haut en bas en tournant sur des charnières disposées sur les bords. La vidange s'opère suivant une ligne horizontale disposée arbitrairement sur le gueulard. Il en résulte, par suite du choc violent de la masse qui tombe la première et dans cette ligne de projection, un enfoncement considérable de la surface supérieure du charbon, et, par conséquent, une accumulation correspondante, parallèle et en forme de toit, du minerai à sa surface, et enfin, la projection du gros minerai qui roule des deux côtés en suivant les faces de glissement ou plans diamétraux de l'accumulation. Mais l'expérience apprend que les gros morceaux de minerai doivent être éloignés des côtés et être plutôt accumulés au milieu, et que par suite les petits forment une espèce d'obstruction sur les parois pour contraindre les gaz à s'élever principalement par le milieu de la colonne en fusion. Cette structure des chariots est donc en contradiction tant pratiquement que théoriquement avec les conditions exigées par le chargement convenable du minerai.

Une disposition qu'on doit considérer aussi comme extrêmement défectueuse, est celle qui donne au chariot un fond circulaire se mouvant comme un registre, car alors la marche de la vidange ne présente plus la moindre symétrie avec la surface à couvrir.

Une disposition qui serait exempte de tous ces défauts doit donc satisfaire à des conditions positives en permettant :

1° De laisser descendre toute la charge de minerai dans le fourneau sous la forme d'un anneau fermé ;

2° De régler l'épaisseur de cette charge dans tous les points de cet anneau;

3° D'opérer facilement la distribution du gros et du menu minerai, de manière à réunir le premier principalement au centre et le second sur les bords;

4° D'exécuter toutes les manœuvres du chargement dans le fourneau dans le temps le plus bref possible ;

5° De pouvoir introduire la charge de minerai immédiatement après celle du combustible.

Ces conditions, je crois qu'elles sont remplies par le chariot de chargement représenté en plan dans la *fig.* 7, *pl.* 1, et en coupe suivant la ligne A, A dans la *fig.* 8, et ainsi du moins qu'a permis de le constater une campagne de trois mois avec les hauts fourneaux de Hasslinghausen, près Schwelm en Westphalie.

La capacité intérieure de ce chariot constitue, du moins dans sa forme principale, une espèce de canal annulaire à parois latérales divergentes par le haut avec un fond incliné vers le bord extérieur, fixé dans quatre points peu étendus *v,v,v,v*, et consistant, du reste, en quatre clapets en tôle *s,s,s,s* qu'on peut ouvrir immédiatement ou peu à peu, totalement ou en partie et très-uniformément par dessous.

L'enveloppe extérieure du chariot *m,m* qui est établie en forte tôle, est assujettie par son bord inférieur et à peu de distance de son bord supérieur sur deux anneaux robustes en fer *c,c* et *a,a* à section rectangulaire, dont les angles sont abattus, au moyen de rivets et de vis. Un troisième anneau plus léger *b,b* placé sur le bord supérieur sert à consolider un exhaussement de 8 centimètres de la capacité de chargement. L'anneau inférieur *e,e* remplace un essieu, attendu que les fusées des roues y sont vissées solidement avec deux siéges bifurqués en fonte, siéges qui, en même temps, fournissent aux quatre angles un moyen solide d'union entre les deux anneaux principaux au moyen des cornes *d,d,d,d* placées au milieu de ces siéges horizontaux et vissées sur le bord supérieur.

Quatre autres cornes en fer forgé sont disposées sur le milieu des côtés verticaux *e,e,e,e ;* puis au centre du chariot s'élève un corps en forme de pyramide à quatre faces et en tôle *n,n*, ayant à peu près même inclinaison que l'enveloppe extérieure, mais en sens contraire. Le prolongement des parois de l'enveloppe intérieure pour aller gagner le bord inférieur de celle extérieure, ou le fond du chariot, se compose des quatre clapets *s,s,s,s* et des pièces d'angle *v,v,v,v*, dont il a déjà été question. Les premiers se meuvent sur deux charnières *p,p* qui, établies sur le bord supérieur de ces clapets permettent de les ramener tous vers le centre, au moyen de quoi le chariot n'a plus de fond.

Le corps distributeur pyramidal est porté sur un anneau carré plié diagonalement *q,q* qui repose sur quatre bras *o,o,o,o* en fer forgé réunis par un croisillon en fonte, bras qui sont arrêtés par des vis aux quatre angles de l'anneau des fusées. De l'anneau diagonal *q,q* s'élèvent sous le corps distributeur *n,n* quatre bras en fer *p,p* qui portent l'anneau de guide en fonte *f*. Plus bas que cet anneau, on observe les huit charnières *r* des quatre clapets du fond. Le mouvement symétrique de celui-ci s'opère au moyen de quatre tringles *t,t* courbées en forme de S, pourvues d'un crochet à l'une de leurs extrémités qui sert à les arrêter dans l'œil d'un anneau sur la face inférieure des clapets, tandis qu'à l'autre bout elles sont mobiles sur un boulon, dont quatre bras *u, u, u, u* sont vissés verticalement sur un disque horizontal *k* à des distances égales et sur une circonférence concentrique. Par l'axe de ce disque du croisillon des bras *o* et de l'anneau en fonte *f*, passe une tige verticale *i* sur laquelle on place une clef *w*. Cette tige repose, au moyen d'une petite rondelle *g*, sur l'anneau de guide, et peut, au moyen de la clef, tourner en avant ou en arrière sur son axe, mouvement que suit le disque avec ses quatre tringles, et qui se communique ainsi aux quatre clapets de fond. Lors donc qu'on fait choix pour le chariot de dimensions telles qu'il puisse contenir facilement la charge entière de minerai, que le centre de gravité, tant de la surface horizontale que de la masse cubique du chargement est placé au centre des parois, et que la charge se trouve ainsi suspendue à environ 5 centimètres à l'intérieur de la périphérie du gueulard, il arrive, lorsqu'on ouvre les clapets, que l'anneau de minerai se met bien uniformément en mouvement, qu'il descend sous cette forme annulaire sur la couche de combustible en s'appuyant sur les parois et s'avance sur les faces de glissement inclinées vers le centre comme dans un entonnoir, au moyen de quoi les gros morceaux roulent principalement de la circonférence au centre, tandis que ceux plus petits coulent en grande partie le long des parois.

La charge tout entière ainsi précipitée présente, en conséquence, une couche à surface concave. Dans la vitesse avec laquelle on peut lâcher le minerai du chariot, vitesse qu'on peut modifier en ouvrant rapidement et largement, ou peu à peu et légèrement, on a donc à sa disposition un moyen de diminuer ou d'augmenter la concavité de la couche, et si l'on juge à propos de supprimer entièrement cette concavité, quelques moyens accessoires simples peuvent y pourvoir.

Quand on veut encore opérer un départ plus complet suivant la grosseur des morceaux, ou bien verser (comme ordinairement au-dessus des tuyères) dans quelque point particulier une plus grande quantité de minerai que dans d'autres, il suffit d'y faire attention lors du chargement du chariot,

puisque alors on y établit cet excès dans la charge précipitée qui doit tomber dans les points correspondants. Cet effet a lieu sans modifier bien sensiblement la forme de cette charge dans le chariot, et il suffit d'opérer un triage plus complet des gros morceaux de minerai en chargeant ce chariot et d'employer ce même moyen des accumulations partielles après la régénération de la couronne de minerai dans le fourneau sur les points correspondants.

Il est d'autant plus aisé d'obtenir ces retours lors du chargement du chariot que celui-ci, au moyen de ses dimensions et de son accès facile dans tous ses points, présente toutes les facilités pour cela au chargeur. Il lui reste donc tout le temps suffisant pour veiller attentivement au remplissage, puisqu'il sait constamment d'avance quand il doit charger du minerai. Lors donc que la charge de combustible a été introduite, le chariot chargé et tout prêt sur ses roues *x* est poussé sur les rails *y* au milieu du gueulard ; là il est ouvert en retirant la cheville *h*, la vidange s'opère complétement en une seconde, et la charge de minerai introduite dans le fourneau de la manière la plus rapide et la plus régulière, c'est-à-dire qui correspond le mieux à la forme circulaire de la cuve.

Les quatre pièces d'angle *v* qui sont immobiles n'opposent, ainsi que l'expérience l'a démontré, aucun obstacle, et la couche de minerai précipitée ne présente sous ces angles que des dépressions à peine sensibles. Il est vrai que si au lieu de clapets on eût adopté une disposition pour ouvrir par une vanne cylindrique, alors on eût pu éviter entièrement les pièces d'angle; mais comme il aurait fallu que cette vanne se levât verticalement, on aurait été obligé, pour conserver la vidange de dehors en dedans, de reporter la capacité pour le chargement plus loin à la périphérie, c'est-à-dire, de construire un chariot plus grand avec une capacité de chargement plus étroite, ce qui n'a pas paru avantageux.

On conçoit facilement, d'après le mode de construction du chariot qu'on vient de décrire, qu'il peut, avec quelques légères modifications, être employé à charger le combustible [1]. (*Technologiste.*)

[1] Le *Berg und Hüttenmann Zeitung*, nº 5, 1858, auquel nous empruntons cet article, fait remarquer que la construction de ce chariot remonte à l'année 1850, et que ses dimensions, qui sont dans œuvre sur l'anneau inférieur de trois pieds du Rhin (0m,952), ont été établies pour un fourneau dont le gueulard présente le même diamètre et marchant au charbon de bois, dimensions qu'il conviendra d'augmenter pour des gueulards d'un plus grand diamètre. Il rappelle également qu'on pourrait rapprocher cet appareil de celui inventé par M. *L.-A. Coingt*, directeur des hauts fourneaux, pour alimenter ceux-ci et qui a été décrit dans les *Annales des mines*, t. X, p. 69, année 1857 ; seulement ce dernier appareil avait plutôt en vue de faciliter l'opération pour recueillir les gaz des fourneaux et la destination n'en paraît pas tout à fait identique avec celle du chariot de M. *Stahlschmidt*.

SYSTÈME DE RINGARDS A GRIFFES

PROPRE A TRANSPORTER LES PIÈCES DE FER

DES FOURS A RÉCHAUFFER AUX MARTEAUX OU AUX LAMINOIRS,

PAR M. J. POTDEVIN,
CHEF DES ATELIERS DE MM. PETIN, GAUDET ET Ce, MAITRES DE FORGES A RIVE-DE-GIER.

PLANCHE 2.

On emploie généralement dans les grandes forges, des spatules ou des tenailles dites à écrevisses, de diverses formes ou de différentes dimensions, pour retirer les pièces de fer que l'on veut corroyer ou laminer, et pour les transporter des fours à réchauffer aux marteaux ou aux cylindres de laminoirs.

Ces tenailles exactement faites comme celles qui sont en usage dans les ateliers de serrurerie et de mécanique, mais seulement sur des proportions plus considérables selon la grosseur même des pièces qu'elles doivent serrer, se composent simplement de deux branches plus ou moins longues, assemblées à charnières comme une paire de ciseaux, et diminuant d'épaisseur vers l'extrémité qui doit être prise par les mains du forgeron, ou suspendue à la chaîne d'une grue à l'aide de laquelle on doit la transporter lorsque la pièce à forger est trop lourde.

Comme la partie la plus courte de chaque branche, celle qui doit servir à pincer l'objet, ne peut s'ouvrir que suivant un certain angle, si on ne fait pas la pince exactement en rapport avec la forme et la grosseur de la pièce, on risque de ne pas la saisir convenablement quand on veut prendre celle-ci dans le four, et d'en déranger la position normale dans le transport, ce qui retarde nécessairement le travail. Aussi, on est généralement limité dans les dimensions et le poids des fortes barres à porter du four au laminoir.

D'ailleurs, comme ces instruments sont forcément d'une longueur limitée, afin d'être d'une manœuvre possible, ils mettent les ouvriers dans l'obligation de s'approcher beaucoup trop de la bouche du four, et d'avoir sans cesse la figure sur un brasier ardent. Car ce n'est pas seulement pendant

que le forgeron saisit sa pièce et la retire toute suante du foyer incandescent, c'est encore pendant tout le temps qu'il la transporte et la soumet au marteau, qu'il reçoit l'action de cette énorme chaleur.

Aussi, plus les pièces sont fortes et embarrassantes, plus les ouvriers souffrent et se fatiguent de cette manœuvre. C'était réellement un problème de fabriquer des barres de 1,200 à 1,500 kilogrammes, à cause de la difficulté de les sortir rapidement du four et de les présenter aux cylindres avec la promptitude et la facilité désirables.

M. *Potdevin*, chef des ateliers de MM. *H. Petin* et *Gaudet*, à Rive-de-Gier, a résolu ce problème de la manière la plus satisfaisante, parce que mieux que personne, par sa position spéciale, il en comprenait toute l'importance, surtout à cause de la spécialité des cercles et bandages de roues, dans laquelle ces habiles maîtres de forges ont acquis une réputation si étendue et si justement méritée [1]. Il a donc cherché à composer un appareil qui pût toujours bien saisir la pièce avec une grande rapidité, quelle que soit sa dimension, et qui permît à l'ouvrier de s'en tenir à distance, pour ne pas être incommodé par la forte chaleur.

C'est ainsi qu'il est arrivé à produire les deux instruments que nous avons représentés sur le dessin *pl.* 2, et qui s'appliquent plus spécialement : l'un, à prendre les pièces rondes et évidées, telles que les grosses rondelles qui servent à la fabrication des bandages de roues sans soudure, les pistons creux en fer, les corps de presses hydrauliques, des creusets pour la monnaie, etc. ; et l'autre, les pièces longues et pleines telles que des essieux, des tiges de pistons, des arbres droits, ou des objets analogues de dimensions variées.

Les deux systèmes, du reste, peuvent servir indifféremment à toutes sortes de pièces, soit en changeant les mors ou les griffes qui s'adaptent à leur extrémité, soit même en retournant celle-ci simplement d'un demi-tour sur elle-même.

Ces instruments ont été regardés depuis comme tellement essentiels, que l'on ne pourrait pas s'en passer aujourd'hui. Ce qui prouve d'ailleurs leur utilité, c'est qu'il n'ont pas tardé à être bientôt imités, et que la contrefaçon a été constatée et condamnée.

Dans une précédente notice sur les établissements métallurgiques de

[1] On sait que MM. *Petin* et *Gaudet* ont été nommés tous deux chevaliers de la Légion d'honneur, il y a déjà plusieurs années, pour les perfectionnements remarquables qu'ils ont apportés dans l'industrie du fer, et qu'à la dernière exposition universelle le jury leur a décerné la grande médaille d'honneur, en même temps qu'il accordait la médaille de 1re classe à M. *Potdevin*, qui reçut en outre la décoration pour ses travaux et ses services rendus à l'établissement.

I. *Petin* et *Gaudet*, nous avons indiqué les avantages de leur système fabrication si rapide et si économique des bandages de roues de waggons is soudure, en expliquant la série des opérations successives par quelles ils les font passer pour arriver à cette précision remarquable 'ils obtiennent, et pour atteindre le nombre considérable qu'ils peuvent oduire.

Or, M. *Potdevin*, étant intéressé dans leur exploitation, avait le plus grand érêt à réaliser des économies sur le travail. Il a pu, en effet, après les ais de ses nouvelles griffes, augmenter notablement le chiffre de la fabriion, en permettant de manœuvrer avec une plus grande rapidité. C'est si, par exemple, qu'il a pu faire passer 56 rondelles pour bandages aux ninoirs, dans le même temps que l'on mettait antérieurement à en sser 35. De même, lorsque en employant la spatule on ne corroyait que 00 à 4,000 kilog. de gros riblons par jour, il lui a été possible de doubler te quantité par l'application de son ringard à griffes, qui est ainsi devenu, us devons le répéter, d'une utilité incontestable dans les forges.

Nous allons décrire successivement, après quelques notions générales sur four à réchauffer, les deux mécanismes imaginés par M. *Potdevin*.

Description des fig. 1 *à* 8 *de la pl.* 2.

Les trois premières figures de ce dessin représentent l'appareil en fonction, st-à-dire placé à l'entrée du four à réchauffer et prêt à en retirer l'une fortes rondelles en fer, préparées pour la fabrication des bandages sans dure.

Ces rondelles formées, comme on sait, d'une simple et longue barre de méplat que l'on contourne en hélice sur un mandrin, et que l'on moule uite dans une matrice par l'action d'un marteau-pilon, sont chauffées sque au rouge blanc dans des fours à réchauffer, d'une disposition logue à celle qui est représentée sur les figures, puis transportées à trémité du cylindre d'un premier laminoir qui doit les agrandir, et, médiatement après, au bout d'un autre laminoir finisseur pour recevoir forme exacte du cercle ou bandage, correspondant rigoureusement au mètre des roues qu'elles doivent revêtir.

Cette double opération s'effectue avec une rapidité surprenante; aussi il extrêmement essentiel que chaque rondelle puisse être saisie très-prompient, sans hésitation, et transportée de même jusqu'aux laminoirs. De its chariots mobiles auxquels s'accrochent les ringards à griffes, sont tés sur des chemins de fer suspendus à 4 ou 5 mètres au-dessus du sol, ir faciliter ce transport qui, de cette façon, occasionne peu de fatigue ouvriers.

La *fig.* 1 représente une section transversale, faite suivant la ligne 1-2 du plan, vers le milieu du four à réchauffer, et en même temps une élévation latérale du ringard saisissant d'un bout une rondelle dans l'intérieur, avec l'ouvrier placé à l'autre extrémité et, comme on le voit, à une assez grande distance de l'ouverture.

La *fig.* 2 est une coupe horizontale du même four, chauffant à la fois plusieurs rondelles avec le plan du ringard, tel qu'il est placé quand il saisit une pièce. Cette coupe est faite vers la hauteur de la ligne 3-4.

La *fig.* 3 montre une section longitudinale du four suivant la ligne 5-6.

Ces trois figures sont dessinées à l'échelle de 1/30.

Les *fig.* 4 à 8 représentent, à une plus grande échelle, les détails du ringard à griffes.

Avant de décrire cet instrument, nous croyons utile de dire quelques mots sur le four à réchauffer.

Construction du four. — On sait que les fours à réchauffer, en usage dans les forges, ne sont autres que des fours à réverbère, alimentés avec de la houille, dans lesquels on réchauffe habituellement tous les fers que l'on veut étirer aux laminoirs; ce n'est que dans un petit nombre de cas, et pour certains usages seulement, qu'on leur substitue d'autres appareils, tels que les fours à chaleur perdue placés sur les feux d'affinerie.

La grille a généralement $0^{m.q.},70$ à $0^{m.q.},80$ de surface; l'autel est à $0^{m},50$ ou $0^{m},55$ au-dessus de la grille, et à $0^{m},20$ ou $0^{m},25$ au-dessus de la sole.

La sole se fait en briques de champ ou en sable siliceux bien battu : elle est inclinée vers le rampant pour faciliter l'écoulement des scories par le flux, et munie d'une seule porte latérale.

La cheminée a 12 ou 15 mètres de hauteur, $0^{m},45$ de côté intérieur, et se construit comme celle des fours à puddler.

Tout l'intérieur des fours et de la cheminée doit être construit en briques réfractaires de première qualité; l'autel se fait quelquefois en une pièce de fonte creuse, lorsque l'on n'a pas de très-bonnes briques, parce que cette partie se détériore très-facilement et très-rapidement. Un four à réchauffer, placé dans les conditions ordinaires, brûle environ 90 à 120 kil. de houille par heure, et doit par conséquent avoir un fort tirage; il est essentiel que l'air y soit brûlé le plus complétement possible, afin que la flamme qui traverse le four ne soit pas oxydante : ce résultat s'obtient d'autant plus sûrement que la grille est plus chargée, et que la hauteur de l'autel au-dessus des barreaux est plus considérable.

Un four à réchauffer est desservi par un chauffeur et un aide : le premier gagne environ 5 à 6 fr. par jour et le second 1 fr. 75.

Les fours à réchauffer n'utilisent pour le chauffage du fer qu'une très-

faible partie de la chaleur développée par le combustible, et peuvent en conséquence servir avec succès au chauffage des chaudières à vapeur.

Telle est aussi la disposition du four représenté sur les *fig.* 1 à 3.

La grille A se compose de barreaux carrés en fer forgé que l'on pose simplement sur deux barres transversales B, afin de pouvoir les renouveler sans peine au besoin.

Dans le système de four perfectionné par M. *Corbin*, on se rappelle que les barreaux, au lieu d'être carrés, sont d'une forme particulière et à section très-élevée, de telle sorte qu'ils ne s'échauffent pas et ne sont jamais susceptibles de brûler.

Les flammes et les gaz qui se dégagent du foyer C, quand le four est en marche, passent en dessus de l'autel D, en suivant la voûte oblique E qui est entièrement construite en briques réfractaires.

Les cendres et les escarbilles tombent dans le cendrier F, qui est à jour et au besoin fermé sur le devant par des portes en tôle ou en fonte.

On introduit le combustible dans le foyer, et on l'étale sur la grille par l'ouverture latérale G, qui est plus large à l'entrée, et que l'on ferme également par une porte en fonte.

Les rondelles de métal R, qui doivent fermer les bandages, sont introduites par la grande ouverture du milieu H, et rangées les unes près des autres sur la sole I du four, où elles reçoivent l'action de la flamme et de l'air chaud; on les en retire successivement au fur et à mesure qu'elles ont acquis la température nécessaire correspondante au blanc soudant.

Pendant le chauffage, l'ouverture H est fermée par un registre ou une porte en tôle à bascule, au milieu de laquelle on a ménagé un orifice qui sert de regard, afin de vérifier l'état du feu dans l'intérieur. Cet orifice se ferme par un tampon ou une simple brique.

Toute la maçonnerie du four est en briques, et l'extérieur est consolidé par des plaques en fonte à nervures K, qui sont appliquées contre le massif et reliées à la partie supérieure par des boulons à clavettes J.

La flamme et les gaz s'échappent par le canal L qui, avant de les rendre à la cheminée, les conduit dans des carneaux spéciaux, afin de chauffer les parois d'une chaudière à vapeur, et d'utiliser ainsi une grande partie de l'énorme quantité de chaleur qu'ils contiennent encore; ce qui est d'une grande importance dans les usines à fer, parce qu'alors on peut faire marcher, sans augmentation sensible de dépense de combustible, soit les marteaux-pilons soit les moteurs à vapeur.

Dans les forges d'Abainville, construites par M. *E. Flachat*, on a constaté par expérience que les chaudières à bouilleurs appliquées aux fours à réchauffer ont des résultats très-remarquables.

Ainsi, deux appareils de 79 mètres carrés de surface de chauffe totale, placés à la suite de deux fours brûlant ensemble 212 kilog. de houille par heure sur des grilles de $0^{m2},75$ de section chacune, ont rendu $13^{k},45$ de vapeur par kilogramme de houille, c'est-à-dire autant que l'on en obtient avec des chaudières à chauffe directe; on voit, par cet exemple, qu'en employant une bonne machine, un four à réchauffer donne facilement une force effective de 30 chevaux [1].

Disposition du premier système de ringard.

La *fig.* 4, dessinée à l'échelle de 1/20, représente en projection longitudinale cet outil tout monté et prêt à fonctionner.

La *fig.* 5 en est un plan général vu en dessus.

La *fig.* 6 est un détail d'une griffe.

Les *fig.* 7 et 8 indiquent les deux modes de placement correspondant à deux usages distincts.

On voit que ce ringard se compose de deux branches en fer *b* et *b'* qui forment tenaille, et sont assemblées entre elles à charnières par le boulon *a*; l'une des extrémités de ces branches, celle antérieure, est terminée par des oreilles ou parties arrondies, qui reçoivent les deux mors ou griffes *c* et *c'*, dont la forme varie au besoin suivant celle même des pièces ou des paquets à prendre.

Ainsi, on leur donne la forme indiquée sur le détail (*fig.* 7) pour les paquets ronds et pleins, comme un arbre ou un essieu R'; on pourrait leur donner une autre forme pour des paquets à section rectangulaire carrée ou autre; mais, en les retournant comme l'indique la projection (*fig.* 8), on les fait servir aux pièces creuses, comme le paquet R destiné à faire un cercle ou un bandage.

L'autre extrémité de ces mêmes branches est reliée également à charnières, par les boulons *e*, aux bras ou liens *d d'* qui viennent se réunir, par un boulon unique *o*, à la bielle en fer *f*. Celle-ci se prolonge de la quantité nécessaire, guidée d'ailleurs par la chape *n*, qui s'ajuste en un point quelconque du ringard *r*, où elle est retenue par une vis de pression *n'*.

Cette même bielle *f* va se relier, par articulation, au levier à fourche *g*, qui a son centre de mouvement sur le goujon *h*, lequel traverse la seconde chape en fer *i*; ladite chape est assujettie, par une vis de serrage *k*, sur la longue tige *r* du ringard proprement dit qui porte le système et qui, par cela même, est suspendue à la chaîne *h'* (*fig.* 1) d'une grue tournante,

[1] *Traité de la fabrication de la fonte et du fer*, par MM. *E. Flachat*, *A. Barrault* et *J. Petiet*, ingénieurs à Paris.

laquelle est habituellement placée à la disposition des ouvriers, entre les fours à réchauffer et les trains de laminoirs, ou les marteaux-pilons que l'appareil est appelé à desservir.

On conçoit qu'en réglant à volonté la position de la chape en fer *i* sur la tige de ce ringard, on a l'avantage de régler en même temps l'amplitude ou l'écartement des deux mors ou griffes *c c'*, suivant le diamètre même du paquet qu'elles doivent transporter.

Deux longs bras en fer *l*, forgés de la même pièce comme le montre le plan *fig.* 5, sont solidaires avec l'extrémité du ringard, afin de servir à la manœuvre et de permettre de diriger la griffe selon les besoins.

Une sorte de secteur en fer rond *p*, est fixé par son milieu au corps du ringard et traverse les deux branches *b* et *b'*, auxquelles il sert de guide, afin qu'elles restent toujours dans le même plan, soit qu'elles s'éloignent l'une de l'autre, soit qu'elles se rapprochent.

Fonction du ringard. — Voici maintenant comment un tel appareil fonctionne :

Supposons, par exemple, que l'on ait à transporter une pièce de forge du four à réchauffer au laminoir ou au marteau : si on élève le levier à fourche *g*, de manière à lui faire décrire l'arc de cercle *x* et *x'*, indiqué en lignes ponctuées sur la *fig.* 4, il est évident que le point d'attache *q* de ce levier avec la bielle, parcourt le même angle et vient alors jusqu'en *q'*, en tournant autour du centre *h*.

Il résulte de ce mouvement que le boulon d'assemblage *o*, qui se trouve à l'autre extrémité de cette bielle est repoussé en *o'* (*fig.* 5) et que par suite les liens ou bras *d d'*, qui forment entre eux une espèce d'équerre mobile ou de compas, s'ouvrent de telle sorte que les goujons *e*, qui les relient aux deux branches *b b'*, s'écartent en *y* et en *y'*, en décrivant aussi un arc de cercle qui a pour centre le boulon *a*.

Par conséquent, les extrémités ou les deux mors *c* et *c'*, s'éloignent et prennent les positions *z* et *z'*, ce qui indique que les tenailles ou les griffes sont ouvertes, et permettent alors au paquet de fer R' (*fig.* 7), qu'elles tenaient pincé, de s'échapper pour s'engager entre les cannelures des cylindres du laminoir qui doit l'allonger, ou pour reposer sur l'enclume du martinet ou du marteau-pilon qui doit le corroyer.

Ainsi, comme on vient de le voir, en soulevant le levier à fourche *g*, on écarte les deux griffes ; l'effet inverse se produit évidemment lorsqu'on appuie sur ce levier pour le faire baisser ; les deux mors se rapprochent et pincent la pièce, qui est d'autant plus serrée et mieux tenue, que la pression de l'ouvrier sur l'extrémité du levier est plus grande.

Les deux mors étantajustés ronds à l'extrémité des branches *b* et *b'*, et

simplement retenus dans chacune par une goupille ou une clavette, il suffit de chasser celle-ci lorsqu'on veut les en détacher, soit pour les remplacer par d'autres, soit pour les changer de place ou les faire passer de la position indiquée *fig.* 7 à celle de la *fig.* 8. De cette sorte les mêmes griffes peuvent aussi bien servir à prendre les pièces creuses que les pièces pleines.

Si, avec le même système de ringard, on voulait prendre des rondelles extérieurement, les mors étant placés comme le montre la *fig.* 7, il suffirait de donner aux liens *d d'* la direction indiquée par les lignes ponctuées d^2 d^3 (*fig.* 5), et alors de faire glisser la chape mobile *i* sur la tige *r*, jusqu'à ce que la bielle *f* vienne correspondre à cette position.

On peut ensuite manœuvrer le levier *g*, comme nous l'avons expliqué plus haut, afin de serrer ou de lâcher subitement la pièce que l'on veut transporter du four au marteau ou réciproquement, en agissant à l'extérieur, par le milieu même de la rondelle ou du cylindre.

On voit donc que ce nouveau mode de ringard à griffes est tout à fait complet, puisqu'il permet de prendre toutes sortes de pièces, quelles que soient leurs formes et leurs dimensions, et d'opérer, dans chaque cas, avec la plus grande facilité, et une promptitude extrême, quel que soit aussi le poids de ces pièces.

Disposition du deuxième système de ringard.

La *fig.* 9 représente le second outil en élévation longitudinale.

La *fig.* 10 en est un plan général vu en dessus.

La *fig*, 11 est une vue par bout avec la pièce pleine serrée par les mors, et par conséquent prise extérieurement.

La *fig.* 12 est une autre vue analogue, mais en supposant que la pièce est une rondelle et qu'elle est prise intérieurement.

Pour peu que l'on examine ces diverses figures, on reconnaît sans peine que les deux pièces principales qui composent le ringard consistent en deux longues barres parallèles *b* et *b'* qui, à l'une de leurs extrémités, portent comme précédemment les griffes *c c'*, auxquelles on donne la position indiquée sur la *fig.* 12 toutes les fois que l'on veut prendre une rondelle ou pièce creuse R intérieurement, mais que l'on tourne en sens contraire, comme le montre la *fig.* 11, ou que l'on remplace au besoin par d'autres, quand les griffes ou les mors doivent prendre des pièces pleines, telles qu'un arbre ou un cylindre R'.

L'autre extrémité des mêmes branches parallèles *b* et *b'* se trouve reliée par la traverse en fer *t*, au milieu de laquelle est fixé le manche *l*.

Près de cette traverse sont rapportés les deux leviers coudés *g g'*, que l'on

peut faire tourner d'une certaine quantité, comme l'indiquent les *fig.* 11 et 12 ; mais alors, en tournant, ils entraînent les deux tringles *b* et *b'* qu'ils font tourner de la même quantité dans la traverse *t*, qui leur sert de coussinet, et, en outre, dans les brides *u* et *u'*, lesquelles forment colliers en deux pièces et leur servent en même temps de guides.

Tout le système est suspendu, comme dans la première disposition, par l'anneau à crochet *n*, à la chaîne de la grue mobile au moyen de laquelle on peut aisément transporter la charge du four au marteau ou au laminoir, et réciproquement. Ce crochet fait corps avec l'un des colliers que l'on peut à volonté porter, soit à droite, soit à gauche.

Manoeuvre de l'appareil. — Il résulte de cette disposition que, lorsqu'on veut faire fonctionner l'appareil pour les pièces pleines, telles que celle indiquée *fig.* 11, les deux leviers *g* et *g'* étant alors disposés comme le montre cette figure, quand ils sont abaissés, ils occupent la position horizontale, et font par suite rapprocher les deux mors *c c'* qui pincent la pièce; il suffit alors de leur faire décrire les arcs de cercle *x x'* autour des centres fixes *o*, pour faire ouvrir les pinces qui, de cette sorte, passent de la position *c c'* à celle *z z'*, parce qu'en faisant tourner ces deux leviers, on fait en même temps osciller les deux longues tringles *b* et *b'*.

Cette opération se fait instantanément, de sorte que la pièce peut être, comme précédemment, lâchée très-promptement, afin de s'engager entre les cylindres du laminoir.

Lorsque l'appareil est destiné à prendre des pièces creuses, comme la rondelle R indiquée *fig.* 12, les leviers *g g'* se placent de manière à se croiser, comme le montre cette figure; il en résulte que, lorsque ces leviers sont horizontaux, les deux mors *c c'* sont écartés et touchent par leur pointe ou leur bec la circonférence intérieure de la rondelle; et alors, dès qu'on veut abandonner celle-ci, il suffit de les soulever comme dans la *fig.* 11 de *x* en *x'*, pour faire tourner les tringles *b* et *b'* et faire passer les deux mors de la position écartée *c c'* à celle rapprochée *z z'* ; ainsi, l'appareil permet donc encore, dans ce cas, d'opérer également avec la plus grande célérité.

On voit donc que ce deuxième système de ringard à griffes, quoique différent de disposition avec le premier, atteint exactement le même but, et qu'en outre il est plus simple de construction; seulement le premier permet d'agir sur des pièces d'un poids sensiblement plus considérable, par suite du mode de serrage des griffes que la charge ne tend pas à faire ouvrir, tandis que dans le second, quand la charge dépasse l'effort multiplié par le rapport des bras des leviers que l'ouvrier peut exercer sur l'extrémité des bras *g* et *g'*, la pièce peut ouvrir les griffes et tomber ; mais pour que cela arrive, il

faut que la pièce ait des dimensions considérables et en dehors des services ordinaires, de sorte que le premier système peut être employé indifférement sur des pièces de toutes dimensions, tandis que le second ne peut fonctionner qu'avec des pièces d'un poids limité, mais qui, dans la presque totalité des forges, est plus que suffisant pour effectuer les travaux pour lesquels elles sont installées.

On doit comprendre maintenant que, aussi bien avec le premier qu'avec le second système que nous venons de décrire, l'opération de lever ou de baisser les leviers peut se faire instantanément; on peut abandonner la pièce ou la reprendre très-rapidement et avec la plus grande facilité. De tels systèmes de ringards à griffes sont donc d'autant plus précieux qu'ils permettent d'opérer avec une célérité extrême, sans aucune perte de temps et sans la moindre fatigue pour les ouvriers, qui, en outre, par cette disposition ne sont plus susceptibles de se brûler, puisqu'ils n'ont besoin que de se mettre à l'extrémité la plus éloignée pour manœuvrer les appareils, et que l'on peut donner aux branches comme aux tiges des ringards toute la longueur désirable, de manière à ne pas être exposé à la chaleur; avantage que l'on ne peut avoir avec les systèmes de tenailles à écrevisse ou à spatules, avec lesquels les hommes manœuvrent très-difficilement et sont, comme on le sait, constamment exposés à la chaleur.

(*Publ. ind. d'*Armengaud *aîné.*)

TREMPE DU FER ET DE L'ACIER,

Par M. G.-I. FARMER.

M. *Farmer* emploie certains agents chimiques définis ci-après d'une manière plus spéciale, pour durcir ou tremper les pièces de fer ou d'acier, telles que des matrices à estamper, des outils à empreintes, des mandrins de tour, des limes, des outils tranchants, des coussinets d'arbre et des boîtes à essieu pour appareils tournants et autres objets analogues ou pièces de machines que leur forme, leur mode de fabrication, leur volume ou leur poids n'empêchent pas d'être soumis au traitement ci-après décrit.

On prend du prussiate de potasse du commerce (ferrocyanure de potasse), du sel ammoniac du commerce (hydrochlorate d'ammoniaque) et du salpêtre du commerce (nitrate de potasse), en proportions égales ou à peu près; on

it à l'état de poudre fine et on les mêle bien. On prépare ensuite un mélangeant les proportions suivantes, ou à peu près, de ces mêmes s :

iate de potasse, 13 grammes; salpêtre, 13 grammes; sel ammoniac, mes pour chaque litre d'eau,

t ainsi préparé ces deux composés, le premier sous la forme d'une et le second sous forme de bain, on fait chauffer la pièce à traiter fourneau ou un foyer quelconque, jusqu'à ce qu'elle ait atteint la rouge. On la retire alors du feu ; et, si elle est d'un volume et d'un sceptibles d'un tel maniement, on la roule dans la poudre sèche ci-lécrite, jusqu'à ce que chaque partie de la pièce en ait pris une suffisante, c'est-à-dire jusqu'à ce que toutes les parties de l'objet eut durcir soient couvertes de cette poudre, qui, lorsqu'elle est en avec le métal chauffé, entre immédiatement en fusion.

longe alors la pièce dans le bain décrit plus haut, où on la laisse er jusqu'à ce qu'il soit froid ; lorsqu'on la retirera, elle sera complé-trempée, et non pas seulement à la surface, comme cela a lieu dans la en paquet, mais dans toute son épaisseur, à moins que l'objet n'ait ensions considérables.

ièces plus grosses, qu'il est impossible de manier, seront saupoudrées e et trempées ensuite dans le bain.

trempage des pièces, qui est nécessaire pour les travailler ou les , s'opère par un chauffage à l'air et un trempage ensuite.

ussiate de potasse a déjà été employé pour durcir le fer ou l'acier ou mper l'acier; mais, dans le premier cas, il a été utilisé pendant la ion, et dans le deuxième il a été employé seul.

(*L'Invention.*)

SULFATE DE POTASSE A L'ÉTAT PUR,

PAR M. BARRESI, PROFESSEUR.

ience minéralogique vient de s'enrichir d'une substance nouvelle, rte en Sicile, par M. *Barresi,* professeur à l'université de Palerme; *ftalosio* ou *sulfate de potasse,* à l'état pur et en cristaux réguliers.

les minéralogistes ont attesté son excessive rareté à l'état naturel, nt observé qu'à l'état mamelonnaire ou pulvérulent. Il a été reconnu *talosio* du Vésuve est mélangé de chlorure de sodium.

(*Génie industriel.*)

MÉMOIRE SUR UNE NOUVELLE ACTION DE LA LUMIÈRE,

PAR M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

Un corps, après avoir été frappé par la lumière ou soumis à l'insolation, conserve-t-il, dans l'obscurité, quelque impression de cette lumière? Tel est le problème que j'ai cherché à résoudre par la photographie. La phosphorescence et la fluorescence des corps sont connues; mais on n'a jamais fait, que je sache, avant moi, les expériences que je vais décrire.

On expose aux rayons directs du soleil, pendant un quart d'heure au moins, une gravure qui a été tenue plusieurs jours dans l'obscurité et dont une moitié a été recouverte d'un écran opaque. On applique ensuite cette gravure sur un papier photographique très-sensible, et après vingt-quatre heures de contact dans l'obscurité on obtient, en noir, une reproduction des blancs de la partie de la gravure qui, dans l'acte de l'insolation, n'a pas été abritée par l'écran.

Lorsque la gravure est restée plusieurs jours dans l'obscurité la plus profonde, et qu'on l'applique sur le papier sensible sans l'exposer à la lumière, elle ne se reproduit pas.

Certaines gravures, après avoir été exposées à la lumière, se reproduisent mieux que d'autres, selon la nature du papier; mais tous les papiers, même le papier à filtrer de *Berzélius*, et les papiers de soie, se reproduisent plus ou moins après une exposition préalable à la lumière.

Le bois, l'ivoire, la baudruche, le parchemin et même la peau vivante, frappés par la lumière, donnent une image négative; mais les métaux, le verre, les émaux ne se reproduisent pas.

En laissant très-longtemps une gravure exposée aux rayons solaires, elle se saturera de lumière, si je puis m'exprimer ainsi. Dans ce cas, elle produira le maximum d'effet, pourvu qu'en outre on la laisse deux ou trois jours en contact avec le papier sensible. J'ai obtenu ainsi des intensités d'impressions qui me font espérer que peut-être on arrivera, en opérant sur des papiers très-sensibles, comme sur le papier préparé à l'iodure d'argent, par exemple, ou sur une couche de collodion sec ou d'albumine, et en développant l'image avec l'acide gallique ou pyrogallique, à obtenir des épreuves assez vigoureuses pour pouvoir en former un cliché; ce serait un nouveau moyen de reproduction des gravures.

Je reprends la série de mes expériences. Si on interpose une lame de verre entre la gravure et le papier sensible, les blancs de la gravure n'impressionnent

lus le papier sensible. Il en est de même si on interpose une lame de mica, u une lame de cristal de roche, ou une lame de verre jaune coloré à l'oxyde 'urane. On verra plus loin que l'interposition de ces mêmes substances arrête ;alement l'impression des lumières phophorescentes placées directement en ce du papier sensible.

Une gravure enduite d'une couche de collodion ou de gélatine se reproduit; ais une gravure enduite d'une couche de vernis à tableaux ou de gomme ne reproduit pas.

Une gravure placée à 3 millimètres de distance du papier sensible se produit très-bien, et, si c'est un dessin à gros traits, il se reproduira icore à 1 centimètre de distance. L'impression n'est donc pas le résultat une action de contact.

Une gravure colorée de plusieurs couleurs se reproduit très-inégalement, est-à-dire que les couleurs impriment leur image avec des intensités diffé- ntes, variables avec leur nature chimique. Quelques-unes laissent une npression très-visible, tandis que d'autres ne colorent pas ou presque pas papier sensible.

Il en est de même des caractères imprimés avec diverses encres; l'encre 'asse d'impression en relief ou en taille-douce, l'encre ordinaire formée d'une lution de noix de galle et de sulfate de fer, ne donnent pas d'images, tandis ie certaines encres anglaises en donnent d'assez nettes.

Des caractères vitrifiés, tracés sur une plaque de porcelaine vernissée ou couverte d'émail, s'impriment sur le papier sensible, sans que la porce- ine elle-même laisse aucune trace de sa présence; mais une porcelaine non couverte de vernis ou d'émail, telle que le *biscuit* ou la pâte de *kaolin*, produit ie impression légère.

Si, après avoir exposé une gravure à la lumière pendant une heure, on pplique sur un carton blanc qui est resté dans l'obscurité pendant quelques urs; si, après avoir laissé la gravure en contact avec le carton pendant vingt- iatre heures au moins, on met le carton, à son tour, en contact avec une uille de papier sensible, on aura, après vingt-quatre heures de ce nouveau ntact, une reproduction de la gravure un peu moins visible, il est vrai, que la gravure eût été appliquée directement sur le papier sensible, mais icore distincte.

Lorsqu'une tablette de marbre noir, parsemée de taches blanches et exposée la lumière, est appliquée ensuite sur papier sensible, les parties blanches i marbre s'impriment seules sur le papier. Dans les mêmes conditions, une ble de craie blanche laisse aussi une impression sensible, tandis qu'une blette de charbon de bois ne produit aucun effet.

Lorsqu'une plume noire et blanche a été exposée au soleil et appliquée dans

l'obscurité sur papier sensible, ce sont encore les blancs qui seuls impriment leur image.

Une plume de perruche, rouge, verte, bleue et noire, a donné une impression presque nulle, comme si toute la plume avait été noire. Certaines couleurs cependant avaient laissé des traces d'une action très-faible.

J'ai fait quelques expériences avec des étoffes de différentes natures et de diverses couleurs; j'énoncerai les résultats qu'elles m'ont donnés :

Coton *blanc*, impressionne le papier sensible;

Coton *brun*, par la garance et l'alumine, n'a rien donné;

Coton *violet*, par la garance et le sel de fer, presque rien;

Coton *rouge*, par la cochenille, rien;

Coton *rouge turc*, par la garance et l'alun, rien;

Coton *bleu de Prusse*, sur fond blanc, c'est le bleu qui a plus impressionné;

Coton *bleu*, par la cuve d'indigo, rien;

Coton *chamois*, par peroxyde de fer, a impressionné.

Des étoffes de fils, de soie et de laine donnent également des impressions différentes, selon la nature chimique de la couleur.

J'appelle d'une manière toute particulière l'attention sur l'expérience suivante, qui me paraît curieuse et importante :

On prend un tube de métal, de fer-blanc par exemple, ou de toute autre substance opaque, fermé à une de ses extrémités et tapissé, à l'intérieur, de papier ou de carton blanc; on l'expose ouverture en avant, aux rayons solaires directs pendant une heure environ; après l'insolation, on applique cette même ouverture contre une feuille de papier sensible, et l'on constate, après vingt-quatre heures, que la circonférence du tube a dessiné son image. Il y a plus, une gravure sur papier de Chine, interposée entre le tube et le papier sensible, se trouvera elle-même reproduite.

Si l'on ferme le tube hermétiquement aussitôt qu'on a cessé de l'exposer à la lumière, il conservera pendant un temps indéfini la faculté de radiation que l'insolation lui a communiquée, et l'on verra cette faculté s'exercer ou se manifester par impression lorsqu'on appliquera ce tube sur le papier sensible, après en avoir enlevé le couvercle qui le fermait.

J'ai répété sur les images lumineuses formées dans la chambre obscure les expériences que j'avais d'abord faites à la lumière directe. On tire un carton blanc de l'obscurité pour le placer, pendant trois heures environ, dans la chambre obscure, où se projette une image vivement éclairée par le soleil; on applique ensuite le carton sur une feuille de papier sensible et l'on obtient, après vingt-quatre heures de contact, une reproduction assez visible de l'image primitive de la chambre obscure.

Il faut une longue exposition pour obtenir un résultat appréciable; et voilà

sans doute pourquoi je n'ai rien obtenu en recevant seulement pendant une heure et demie l'image d'un spectre solaire sur une feuille de carton blanc. Je n'en suis pas moins persuadé qu'une exposition de plusieurs heures sur une feuille de papier ou de carton très-absorbant donnerait une impression du spectre, et l'on peut regarder comme acquis à la science ce fait qui n'est pas sans portée.

Il ne m'a pas encore été donné d'expérimenter avec la lumière, soit de la lampe électrique, soit de l'œuf électrique, mais je me propose de le faire aussitôt que je le pourrai.

Dans quelques essais, encore peu nombreux, j'ai cru remarquer que l'activité que donne la lumière, absorbée et conservée à certains corps dans un vase, exerçait également une action sur les plantes, entre autres sur les fleurs qui s'ouvrent le jour et se ferment la nuit.

Il me reste à parler des expériences que j'ai faites avec des corps fluorescents et phosphorescents.

Un dessin tracé sur une feuille de papier blanc, avec une solution de sulfate de quinine, un des corps les plus fluorescents connus, exposé au soleil et appliqué sur papier sensible, se reproduit en noir beaucoup plus intense que le papier blanc qui forme le fond du dessin. Une lame de verre interposée entre le dessin et le papier sensible empêche toute impression; une lame de verre jaune colorée à l'oxyde d'urane produit le même effet.

Si le dessin au sulfate de quinine n'a pas été exposé à la lumière, il ne produit rien sur le papier sensible.

Un dessin lumineux tracé avec du phosphore sur une feuille de papier blanc, sans exposition préalable à la lumière, impressionnera très-rapidement le papier sensible; mais, si l'on interpose une lame de verre, il n'y a plus aucune action.

Les mêmes effets ont lieu avec le *fluate de chaux* rendu phosphorescent par la chaleur.

Il est une seconde manière de mettre en évidence la nouvelle action exercée par la lumière sur les corps qui ont été frappés par elle; cette seconde manière que je vais décrire est plus concluante encore.

On prend une feuille de papier restée jusque-là dans l'obscurité, ou qui n'a pas vu la lumière, on la couvre d'un cliché photographique sur verre ou sur papier; on l'expose aux rayons solaires pendant un temps plus ou moins long, suivant l'intensité de la lumière; on la rapporte dans l'obscurité; on enlève le cliché qui la couvre, et on la traite par une solution d'azotate d'argent; on voit alors apparaître, dans l'espace de très-peu de temps, une image qu'il suffit de bien laver dans l'eau pure pour la fixer.

Si on veut obtenir une image plus rapide dans son développement et plus

lumineuse, on imprégnera préalablement la feuille de papier d'une substance qui subisse à un plus haut degré qu'elle l'action lumineuse dont il est question dans ce mémoire, action d'emmagasinement, si l'on peut s'exprimer ainsi, avec persistance de l'activité lumineuse. Une substance de ce genre très-efficace est une solution aqueuse d'azotate d'urane, que l'on obtient, soit en traitant l'oxyde d'urane par l'acide azotique dilué, soit en faisant dissoudre dans l'eau des cristaux d'azotate d'urane.

La feuille de papier doit être imprégnée de sel d'urane en assez grande quantité pour que sa teinte soit d'un jaune paille sensible; on la fait sécher, et on la garde dans l'obscurité. Quand on veut expérimenter, on la recouvre d'un cliché; on l'expose au soleil environ un quart d'heure; on la ramène dans l'obscurité; on la traite par une solution d'azotate d'argent, et l'on voit instantanément apparaître une image positive très-vigoureuse, avec la teinte marron des épreuves ordinaires : pour la fixer, il suffit de l'immerger dans l'eau pure; l'eau dissout toute la portion du sel d'urane qui, abritée par les noirs du cliché, n'a pas reçu l'action de la lumière, et l'image est fixée. Si, après avoir bien rincé l'épreuve à l'eau pure, on veut la faire virer au noir, on n'aura qu'à la traiter par une solution de chlorure d'or acide. On peut obtenir le même résultat de la manière suivante : on passe l'épreuve, aussitôt après l'exposition à la lumière, dans une solution de bichlorure de mercure; on l'y laisse quelques minutes seulement, mais un peu plus ou un peu moins selon le temps d'exposition qui doit être trois fois plus long que dans le premier cas, ou lorsqu'on fait virer au chlorure acide d'or. On rince à l'eau pure et l'on traite par une solution d'azotate d'argent, dans laquelle on laisse l'épreuve jusqu'à ce que l'image soit entièrement développée avec de beaux tons noirs d'ébène; on la rince ensuite à l'eau pure pour la fixer.

Si, après l'insolation ou l'exposition à la lumière, on substitue à la solution révélatrice d'azotate d'argent une solution de chlorure d'or acide, on verra l'image apparaître instantanément en bleu très-intense; on la fixera également par un lavage à l'eau pure.

On peut aussi obtenir des épreuves négatives pour servir de cliché, en plaçant dans la chambre obscure une feuille de papier imprégnée d'azotate d'argent. Mais, dans l'état actuel des choses, ce procédé est très-lent, et il ne pourra servir qu'à prendre des vues de monuments.

Les images photographiques obtenues, comme on vient de le dire, avec un sel d'urane combiné avec un sel d'or, d'argent ou de mercure, résistent sans s'effacer à l'action énergique d'une solution bouillante de cyanure de potassium; l'eau régale seule les altère; tout fait donc espérer qu'elles seront beaucoup plus stables que les photographies faites par les procédés actuels, et que ce nouveau mode d'impression des positifs, très-simple et très-rapide,

st la solution cherchée du problème si important de la fixation absolue des mages photographiques.

La solution d'azotate d'urane peut être remplacée par une simple solution 'acide tartrique. L'image se développera encore lorsqu'on traitera le papier nsolé par la solution de l'azotate d'argent, mais plus lentement, à moins u'on ne fasse intervenir l'action d'une chaleur de 30 à 40 degrés. L'élévation e température, utile seulement quand l'agent révélateur est un sel d'argent, evient nécessaire quand on veut développer au sel d'or. La chaleur, dans ce as, fait fonction d'agent excitateur, et elle partage cette propriété avec 'autres agents naturels, l'humidité, par exemple, comme nous le dirons ientôt.

Un dessin tracé sur une feuille de carton avec une solution d'azotate 'urane ou d'acide tartrique, exposé à la lumière ou insolé, et appliqué sur ne feuille de papier sensible, imprime son image, et une image beaucoup lus intense que lorsque le dessin était tracé, comme dans mes premières xpériences, avec le sulfate de quinine; je crois même pouvoir affirmer, près de nouvelles et nombreuses expériences, que si, avec le sulfate de quiine, j'ai obtenu des images un peu intenses, c'est que j'opérais avec du ulfate dissous dans l'acide tartrique; car, si l'on opère avec une solution de ulfate de quinine dissous dans l'acide azotique ou sulfurique, les images btenues sont faibles et superficielles.

Si le dessin fait sur le carton avec la solution d'urane ou d'acide tartrique st tracé à gros traits, il se reproduira à distance sur le papier sensible, urtout si la température est un peu élevée. Les expériences suivantes montrent ombien est grande l'influence de la chaleur. En recouvrant d'une plaque étallique chauffée à 50 degrés l'ensemble du carton qui porte le dessin insolé t la feuille sensible préparée au chlorure d'argent, j'ai vu l'image apparaître n quelques minutes, tandis qu'il aurait fallu attendre deux ou trois heures, i la température avait été à zéro, pour voir naître une impression légère, t vingt-quatre heures ou plus pour obtenir le maximum d'action. J'ai pris eux morceaux d'un même papier sensible; j'ai placé l'un sur une plaque étallique chauffée à 60 degrés environ, l'autre sur un marbre à la tempéature de zéro, et j'ai vu, dans les mêmes conditions de lumière, le morceau lacé sur la plaque chauffée noircir beaucoup plus vite que le morceau placé ur le marbre.

J'ai répété, avec des papiers ou cartons imprégnés d'urane ou d'acide tarique, mes premières expériences sur l'emmagasinement de la lumière dans es tubes, et j'ai obtenu des résultats beaucoup plus frappants, surtout avec acide tartrique qui réduit moins facilement que l'urane les sels d'or et 'argent, mais qui donne un rayonnement plus fort.

J'expose à la lumière solaire une feuille de carton très-fortement imprégnée de deux ou trois couches d'une solution d'acide tartrique ou d'un sel d'urane; après l'insolation, je tapisse avec le carton l'intérieur d'un tube de fer-blanc assez long et d'un diamètre étroit, je ferme le tube hermétiquement, et je constate qu'après un très-long laps de temps, comme le premier jour, le carton impressionne le papier sensible préparé au chlorure d'argent. A la température de l'air ambiant, il faut vingt-quatre heures pour obtenir le maximum d'effet; mais si, après avoir projeté dans le tube quelques gouttes d'eau pour humecter légèrement la feuille de carton, on le referme, on l'expose à une température de 40 ou 50 degrés, on l'ouvre et on applique son embouchure sur la feuille de papier sensible, il suffira de quelques minutes pour obtenir une image circulaire de l'embouchure aussi vigoureuse que si le papier sensible avait été exposé au soleil. L'expérience ne réussit qu'une fois, c'est-à-dire que la lumière semble s'être échappée tout entière du carton, et que, pour obtenir une seconde image, il faudra recourir à une nouvelle insolation.

Les sels d'urane sont très-fluorescents, comme M. *Stokes* l'a découvert, et l'azotate d'urane cristallisé est de plus très-phosphorescent par percussion; mais j'ai constaté à la lampe électrique que l'acide tartrique pur n'est nullement fluorescent, ou qu'il ne devient nullement lumineux sous l'action des rayons les plus réfrangibles du spectre obtenu avec la lumière électrique ou sous l'action de la lumière solaire; il m'a été également impossible de découvrir quelque phosphorescence des cristaux d'acide tartrique. Ce n'est donc pas à la phosphorescence ou à la fluorescence seule qu'on peut attribuer la propriété remarquable que possèdent les solutions d'urane et d'acide tartrique de se saturer en quelque sorte de lumière.

J'ai enduit des morceaux de carton de beaucoup de substances différentes, et j'ai obtenu des résultats très-variables. Avec les unes, la différence d'impression est très-grande entre la portion insolée et celle qui ne l'a pas été, lorsque toutes deux sont traitées par une solution d'azotate d'argent; pour d'autres, la différence est à peine sensible; pour quelques-unes enfin, la différence n'est plus appréciable, et cependant elles s'impressionnent très-rapidement sous l'influence de la lumière.

Je citerai dans la première catégorie l'acide citrique, l'acide oxalique, le sulfate d'alumine, le citrate de fer, les iodures et les bromures, l'acide arsénieux, le tartrate de potasse neutre, l'acide lactique et la peau animale qui participent aux propriétés des sels d'urane et de l'acide tartrique.

Dans la seconde, le sulfate de quinine, les teintures alcooliques d'orties (chlorophylle), de graines de *datura stramonium,* de curcuma, l'infusion dans l'eau froide d'écorce de marronnier d'Inde (esculine), le sucre, le collodion, la gélatine et l'empois.

En définitive, j'ai parfaitement constaté que les corps qui conservent le mieux l'activité que leur donne l'insolation sont, excepté les sels d'urane, les moins bien disposés à la *fluorescence*.

Dans la troisième catégorie, je placerai les chlorures, l'acétate de morphine le phosphate d'ammoniaque, qui, sous l'action révélatrice de l'azotate d'argent, donnent de très-beaux tons noirs; l'acide prussique, le quinate de chaux et la morphine, qui donnent des bruns marrons.

Les expériences que j'ai décrites dans ce mémoire démontrent, je crois, de la manière la plus évidente, que la lumière communique à certaines substances qu'elle a frappées une véritable activité, ou mieux que certains corps ont la propriété d'emmagasiner la lumière dans un état d'activité persistante.

La quantité d'activité persistante est plus ou moins forte selon la nature de la substance, la durée plus ou moins longue de l'exposition, les circonstances atmosphériques dans lesquelles l'exposition a lieu, etc.; elle a ses limites, c'est-à-dire qu'il est pour chaque substance un maximum d'activité, et quand elle a atteint ce maximum, l'insolation prolongée n'y ajoute plus rien.

Un corps devenu actif par insolation conserve pendant plus d'un jour, dans l'obscurité et à l'air libre, la faculté d'agir sur les sels d'or et d'argent; il finira par perdre cette propriété, mais on peut la lui rendre par une insolation nouvelle, pourvu, toutefois, que la substance n'ait pas été altérée ou modifiée dans sa composition chimique, comme le sont, par exemple, les chlorures et les bromures.

Le papier imprégné d'azotate d'urane présente une propriété remarquable: il se colore sous l'influence de la lumière, se décolore ensuite dans l'obscurité, au bout de quelques jours, pour se colorer de nouveau à la lumière; il réduit les sels d'or et d'argent tant qu'il est coloré.

L'activité persistante communiquée à un corps par la lumière ne s'exerce pas seulement sur les sels d'or et d'argent, mais sur plusieurs des substances organiques ou inorganiques que la lumière affecte ou modifie par son action directe.

Ainsi un corps rendu actif par l'insolation transmettra cette activité par contact et dans l'obscurité à un autre corps, l'acide tartrique par exemple.

Le bichromate de potasse devient, sous cette même influence, insoluble dans l'eau, comme il le deviendrait par son exposition au soleil; mais le vernis héliographique à base de bitume de Judée et la résine de gaïac résistent à l'activité persistante du papier imprégné de sels d'urane et d'acide tartrique et insolé.

Je me propose de rechercher, dans des expériences ultérieures, si l'activité,

persistante déterminera la combinaison du chlore et de l'hydrogène; si elle s'acquerra dans le vide lumineux, etc., etc. Une gravure mouillée et insolée se reproduit très-bien sur le papier sensible ; mais, si elle est recouverte de quelques millimètres d'eau, elle ne se reproduit plus, même dans une solution d'un sel d'urane ou d'acide tartrique.

La gélatine mêlée à un sel d'urane et exposée à la lumière devient insoluble, comme si elle avait été mêlée à du bichromate de potasse.

J'ai constaté ce fait remarquable, que les blancs d'une gravure imprégnée d'un sel d'urane ou d'acide tartrique et insolée s'impriment très-bien sur le papier sensible préparé au chlorure d'argent sans que les noirs laissent la moindre trace d'action.

Il en est de même d'un dessin à l'encre aqueuse et d'une feuille de papier noircie au noir de fumée.

Il sera curieux d'étudier l'action du spectre solaire sur un carton imprégné d'acide tartrique, qui n'est pas fluorescent ou ne devient pas lumineux sous l'influence des rayons ultra-violets ou invisibles; quels seront les rayons qui, après l'insolation, imprimeront plus fortement leur image, les plus remarquables ou les moins réfrangibles. L'expérience répondra.

Les épreuves photographiques que j'ai l'honneur de présenter à la Société d'encouragement ont été faites par M. *Victor Plumier*, photographe très-habile : il a réussi du premier coup dans l'application de mon nouveau procédé d'impression des positifs, ce qui me fait espérer que ce procédé entrera sans peine dans la pratique et constituera un progrès grandement désiré.

On me saura peut-être gré d'indiquer, en terminant, un mode de reproduction des gravures à l'aide des vapeurs de phosphore, lesquelles, comme je l'ai dit dans un mémoire publié en 1847, ont la propriété de se porter et de se condenser sur les noirs à l'exclusion des blancs.

On expose la gravure à copier aux vapeurs du phosphore brûlant lentement dans l'air, les noirs seuls s'imprègnent de vapeurs phosphorées; on l'applique sur une feuille de papier sensible préparée au chlorure d'argent; après un quart d'heure de contact, la gravure est représentée sur le papier par un dessin formé de phosphure d'argent, lequel, quand il est suffisamment vigoureux, résiste à l'action des agents chimiques étendus d'eau ou dilués. La meilleure manière d'opérer consiste à placer la gravure dans une boîte, en face d'un carton dont la surface a été suffisamment frottée avec un bâton de phosphore et qui tapisse une des parois de la boîte; il faudra frotter de nouveau à chaque opération, parce que, si le phosphore est rouge, il ne produit aucun effet. Une couche d'eau d'un centimètre et plus d'épaisseur n'arrête pas le dépôt ou l'action des vapeurs de phosphore; sur le papier sen-

sible, l'action s'exerce même à travers le papier de Chine, c'est-à-dire que si on applique contre une feuille de papier sensible une gravure sur papier de Chine, et qu'on place cet ensemble dans la boîte, en face de la paroi phosphorescente, on obtient une image négative de la gravure, comme si les noirs avaient fait fonction d'écran, et que les blancs eussent livré passage aux vapeurs de phosphore qui impressionnent le papier sensible. Toutefois, si l'exposition était trop prolongée, les noirs imprimeraient à leur tour leur image, et celle-ci même dominerait sur le fond entièrement teinté.

La vapeur de soufre produit des effets analogues et donne une image ou reproduction de la gravure dessinée par du sulfure d'argent; mais cette image n'est pas très-stable. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

PROCÉDÉ DE M. CHALLETON

POUR LA FABRICATION DE LA TOURBE [1].

(Extrait d'un article de M. *C. Siemens*, publié dans *Dinglers Polytechnisches Journal.* Tome CXLVI, partie 4, pages 265 et suiv.)

M. *Challeton* avait envoyé à l'Exposition universelle de Paris des briquettes et du charbon de tourbe préparés par un procédé particulier. Ces produits attiraient la plus vive attention et surpassaient tous ceux du même genre que l'on avait fabriqués précédemment. Ils présentaient, à volume égal, un poids presque double de celui de la bonne tourbe noire de marais, et une cohésion telle qu'ils ne se brisaient ni ne se pulvérisaient que faiblement, même après avoir été transportés au loin ou avoir subi le déchargement. Des expériences exécutées sur plusieurs chemins de fer ont démontré qu'ils convenaient parfaitement pour le chauffage des locomotives. Le charbon de tourbe de M. *Challeton* était aussi plus lourd et plus résistant que le charbon de tourbe ordinaire, sa densité plus considérable se révélait par un éclat demi-métallique, analogue à celui du graphite et presque égal à celui du meilleur coke de houille. Or, comme le charbon de tourbe, peu chargé de cendre, n'a d'autre désavantage, comparativement au charbon de bois, que le manque de consistance, on peut supposer que, quand il est ainsi amélioré, sa valeur, soit

[1] Les établissements de M. *Challeton* sont situés à Clermont-Ferrand, et à Montauger, près de Corbeil. Ce manufacturier a obtenu une médaille de 2e classe à l'Exposition universelle de 1855.

pour les usages domestiques, soit pour les travaux manufacturiers, doit atteindre presque celle du charbon de bois. La diminution de volume supprimant, d'ailleurs, le principal inconvénient que présente le charbon de tourbe ordinaire, il semble même que l'on doive le préférer au coke de houille, pour le chauffage des locomotives, aux chaudières et aux tubes desquelles il cause moins de dommages.

Les qualités des produits de M. *Challeton* engagèrent la Société générale d'agriculture du duché de Holstein à charger M. *Lütkens*, de Bundhorst, et M. le Dr *Meyn*, d'Utersen, d'étudier avec soin les moyens employés pour leur préparation, de les essayer et de rechercher s'il serait possible de les importer avantageusement dans le Holstein. Un extrait du remarquable rapport de ces Messieurs ayant paru dans le journal de chimie d'*Ackersmann*, nous allons en faire connaître la substance.

Le procédé de M. *Challeton* consiste, en principe, à mélanger les diverses espèces de tourbe que fournit l'extraction, à les diviser le plus complétement possible, en les réduisant, par une addition d'eau, en une boue si liquide, qu'elle coule d'abord comme un fluide, d'où la tourbe se dépose ensuite peu à peu sous forme d'une masse compacte, et aussi exempte que possible de vides. En se tassant, cette masse subit une contraction considérable, qui la porte au degré de densité et de résistance le plus élevé que cette substance soit susceptible d'atteindre.

On peut, jusqu'à un certain point, comparer cette fabrication à celle du papier de qualité commune. La densité et la résistance du produit, à l'égard de celles de la matière brute, sont à peu près dans le même rapport que celles du papier empaqueté en rames et des chiffons entassés irrégulièrement et non pressés. Cette comparaison peut donner tout d'abord une idée générale des appareils et de leur effet; elle peut également dissiper les doutes qui s'élèvent lorsque l'on entend dire que la préparation de la tourbe dense n'exige d'autre procédé que la mise en suspension dans l'eau et la précipitation.

La partie principale du travail, autant que l'ont pu reconnaître les auteurs du rapport, soit à l'établissement de Montauger, près de Corbeil, soit à celui de M. *Roy*, de Saint-Jean, près de Neuchâtel, s'exécute comme il suit:

La tourbe de marais ou de prairies, la seule qui se prête au procédé que nous décrivons, forme naturellement, près de la première de ces usines, une couche de 3 mètres à 3m,70 d'épaisseur, que l'on divise par des canaux sur lesquels naviguent des batelets destinés à l'exploitation. Au point où l'on extrait la tourbe, on opère sans interruption depuis la surface jusqu'à la profondeur complète; et, comme la couche végétale du pré ne s'élève qu'à 0m,30 ou 0m,60 au-dessus de la surface générale de l'eau souterraine, le travail s'exécute en très-grande partie sous cette eau, à l'aide d'un outil spécial, qui

coupe la tourbe en tranches analogues à des briques. La matière, apportée près de la fabrique, est ensuite jetée dans une fosse pleine d'eau, puis élevée par une machine à draguer, qui la verse avec l'eau dans une trémie en bois, d'où elle tombe dans une machine où elle se divise. Cette machine, qui n'a pas été montrée aux auteurs, est enfermée dans un grand tambour, mais il est difficile de croire que sa construction intérieure présente rien de particulier. La mollesse de la tourbe et la quantité d'eau qui y est mêlée rendent indifférents les moyens par lesquels on obtient la division, le pétrissage et la réduction en boue des portions filandreuses ou caverneuses, ainsi que le délayement aussi complet que possible de la masse, ce qui s'effectue peut-être avec des cylindres munis de brosses. L'aspect des racines fraîches extraites permet de le supposer, avec d'autant plus d'apparence, que l'état presque liquide de la tourbe ne semble pas exiger des agents plus puissants. La solution du problème, pour cette partie du mécanisme, ne consiste que dans la division la plus parfaite de la tourbe délayée, et l'on peut même modifier les moyens selon la nature de la matière ; aussi tout mécanicien habile peut-il imaginer facilement des appareils convenables pour chaque circonstance. En général, à cause de la similitude du travail, on peut supposer que, dans les cas ordinaires, des dispositions analogues à celles des cylindres où l'on broie les chiffons dans les papeteries sont celles qui présentent le plus d'avantages.

En sortant de ce tambour, la matière se rend dans des cuves, dont chacune renferme un tamis métallique de même forme et de dimensions un peu plus petites. Ce tamis, dont les mailles, un peu longues, sont taillées dans de la tôle, laisse passer la tourbe en bouillie, et retient tous les morceaux de bois ou d'écorce, ainsi que tous les débris filandreux, et surtout les racines vertes. Pour prévenir l'obstruction des ouvertures, on a établi au milieu de chaque tamis un arbre vertical, muni de bras qui portent des brosses en piassava, dont le frottement sur le tamis et sur la paroi intérieure de son tambour tient la machine toujours nette. La bouillie fluide est conduite dans une cuve plus grande et assez profonde, où elle entre par le fond. Elle y est tenue en mouvement par un agitateur à palettes hélicoïdes qui reçoit un mouvement de rotation dans le sens convenable, pour pousser la matière fluide de bas en haut ; l'agitation est modérée, de telle sorte que les corps lourds, tels que les cailloux, le sable, les coquilles, se déposent au fond et coulent sur une surface inclinée qui les conduit à une ouverture latérale et fermée par une vanne qui permet de les retirer de temps en temps.

La pâte, très-liquide et bien épurée, se déverse par en haut dans une couloire en bois et par des manches en toile de chanvre, dans un bassin ou plutôt dans une fosse d'environ 5 mètres en carré et de $0^m,31$ de profondeur, dont

le pourtour est revêtu de planches, et le fond couvert de nattes en roseau ou en jonc. Lorsque l'eau, en s'infiltrant dans le sol, s'est assez complétement écoulée pour que la tourbe, encore molle, mais devenue consistante, forme une couche d'environ 0m,08 d'épaisseur, on la divise, par la pression d'un châssis muni d'un grillage, en 500 morceaux qui, au bout de quelques jours, se sont tellement desséchés et raffermis, que l'on peut les enlever et les exposer ailleurs au grand air pour les sécher. Au moyen d'une machine à vapeur de 8 chevaux, on emplit chaque jour 70 bassins et l'on prépare de la tourbe liquide pour la fabrication de 35,000 briquettes. Avec les 800 bassins qui existent à Montauger, on peut soutenir ce roulement quotidien qui suppose, par conséquent, que dix ou douze jours suffisent pour fabriquer et amener la dessiccation à un point qui permette de vider les bassins pour les remplir aussitôt après.

A Saint-Jean, près de Neuchâtel, MM. *Lütkens* et *Meyn* n'ont trouvé que 9 bassins, beaucoup plus grands et plus profonds, puisque l'on y fabriquait, par jour, plus de briquettes qu'à Montauger. Ils sont construits au-dessus du sol, pavés partie en briques, partie en dalles calcaires, qui forment aussi le revêtement des parois. Ils sont, en outre, *drainés* en dessous et munis d'orifices de décharge fermés par des bondes à la partie supérieure. On y laisse la tourbe se déposer; on décante par les orifices supérieurs la plus grande partie de l'eau surnageante, tandis que le surplus s'écoule par les drains inférieurs. Les bénéfices de ce premier établissement en Suisse sont tels, que neuf autres devaient être incessamment fondés dans le même pays.

Les rapporteurs concluent que ce nouveau moyen de purifier et de condenser la tourbe présente de grands avantages pour toutes les tourbes de qualité appropriée et doit déjà donner de beaux bénéfices, partout où les manipulations ordinaires de la tourbe en procurent, mais que, dans la suite, lorsque les constructions mécaniques qu'il comporte auront reçu les perfectionnements dont elles sont encore susceptibles, il pourra s'étendre dans un grand nombre d'autres lieux où la préparation de la tourbe n'est pas encore praticable, surtout si, ce qui paraît très-vraisemblable, on parvient à exécuter manuellement ce travail avec de petites machines.

A l'occasion du mémoire qui précède, M. *Siemens* a extrait la communication suivante de la publication intitulée : *Wurtembergisches Wochenblatt für Land-und Forstwissenschaft,* 1857, n° 46.

SUR LA PRÉPARATION DE LA TOURBE A BÖBLINGEN.

La fabrique de sucre établie à Böblingen, près de Hohenheim, possède, dans son voisinage, de belles tourbières d'où elle tire son approvisionnement

de combustible. La qualité de cette matière est variable, et on la trouve plus ou moins mélangée d'argile ou de coquilles. La tourbe, proprement dite, consiste principalement en détritus végétaux fortement carbonisés, mais on y rencontre aussi des veines plus récentes et plus légères. La meilleure qualité n'est mêlée que d'argile plus ou moins chargée de matière charbonneuse, tandis que la tourbe légère contient beaucoup de débris de coquillages.

Une de ces tourbières, que l'abondance des eaux n'avait permis d'exploiter qu'à la profondeur de 2 à 3 mètres, ayant été, dans le courant de l'hiver dernier, asséchée jusqu'à 3^{m},70 par l'ouverture d'un canal, on a pu en pousser l'exploitation plus loin. Quoique aujourd'hui on possède des moyens avantageux d'opérer à des profondeurs où l'épuisement n'est pas possible, on n'avait pas à redouter ici les frais considérables d'un desséchement, parce que, sous la tourbe, on trouve presque partout une couche d'excellente terre de 0^{m},60 à 0^{m},90 d'épaisseur; ce qui, après l'enlèvement du combustible, permet de convertir l'emplacement en prairies très-fertiles.

Comme l'extraction de la tourbe, dans ces terrains desséchés, se faisait de la manière la plus économique par le seul emploi du louchet, on jugea nécessaire de donner immédiatement une préparation aux produits obtenus dans le cours de l'hiver.

Les essais que l'on tenta pour utiliser les tourbes délayées, au moyen de procédés analogues à ceux qui ont été indiqués précédemment, donnèrent, à la vérité, un combustible qui rivalisait avec le bois pour la dureté, et qui le surpassait même pour le chauffage; mais les frais de la préparation excédaient les avantages, ce qui conduisit à chercher une simplification dans le traitement. On atteignit ainsi, d'une manière satisfaisante, le but que l'on se proposait d'utiliser tous les déchets.

Avant d'exposer cette méthode, nous ferons connaître quelques détails intéressants sur le mode d'extraction et le transport de la tourbe.

La division complète de la tourbe, si nécessaire pour sa condensation, a été opérée par une machine employée à la réduction des betteraves en pulpe, machine appartenant à la fabrique de sucre de Hohenheim où ces expériences ont été exécutées. La convenance de cette machine pour ce travail se manifesta avec tant d'évidence, surtout en ce qui concernait la puissance dynamique nécessaire, que l'on ne saurait désirer un meilleur appareil. Le mélange intime de la tourbe ainsi pulvérisée avec l'eau nécessaire s'effectua par le moyen d'un bocard, dans lequel on fit couler la bouillie que l'on voulait rendre plus liquide. A l'aide de cette division parfaite et du délayage dans l'eau, on obtint une masse très-compacte, et l'on s'assura que, pour avoir une bonne condensation, il faut commencer par détruire complétement l'agrégation naturelle.

L'absence de sable et d'autres corps pesants [1], et le temps pendant lequel les argiles fines mêlées à la masse restaient en suspension dans une grande quantité d'eau, rendaient impossible la séparation de ces matières par décantation. Ces argiles retardaient, d'ailleurs, l'écoulement de l'eau par filtration et même son évaporation. On reconnut aussi la nécessité d'une dessiccation très-lente que l'on ne pouvait hâter ni par un fort courant d'air, ni par l'influence des rayons solaires, ni enfin par l'élévation artificielle de la température, sans qu'il en résultât de nombreuses gerçures dans la masse. On se vit enfin forcé de préserver soigneusement des atteintes de la pluie la tourbe raffinée, parce que cette matière, parvenue à sa plus grande densité, se réduisait en petits fragments sous l'influence de l'eau, comme cela a lieu, d'ailleurs, pour la meilleure qualité de tourbe, extraite et desséchée par les procédés ordinaires. Pour surmonter ces obstacles, il fallait, ou se délivrer de l'argile qui y contribuait certainement beaucoup, ou renoncer, jusqu'à un certain point, à obtenir une grande division, et la solidité qui en résulte. Ce dernier moyen était le seul auquel on pût recourir, puisque la dessiccation à couvert était impraticable, beaucoup trop coûteuse et, de plus, très-embarrassante, ne fût-ce qu'à cause de la difficulté du transport.

On reconnut également l'impossibilité de mouler la tourbe comme les mottes à brûler, en la foulant avec les pieds dans des formes, selon la méthode usitée en Hollande, où l'on traite de cette manière les produits extraits des tourbières par des machines à draguer, parce que ce produit était en partie desséché et plus ou moins inégal. On fut donc fort satisfait de réussir en employant une machine à cylindres, espèce de laminoir nouvellement construit pour écraser les pommes de terre et les betteraves destinées à la distillation. Cette machine, sans grands frais, donna de si beaux produits, que l'on eût pu croire qu'elle avait été exécutée spécialement pour cet usage. On fit de cette manière servir tous les déchets à la fabrication de briquettes qui présentaient plus de résistance que la tourbe ordinaire au louchet, qui dégageaient plus de chaleur et pouvaient aussi facilement être desséchées en plein air, sans être plus endommagées par l'action alternative du soleil et de la pluie.

La tourbe destinée à ce moulage est d'abord déposée avec une quantité d'eau suffisante dans une fosse dont le fond est revêtu de planches. On l'y détrempe assez pour que, sous forme d'une pâte molle, on puisse la verser dans une trémie qui la laisse tomber sur la machine manœuvrée par deux hommes. Elle passe entre les cylindres qui la compriment, et s'en échappe latéralement; de là elle parvient au moule, qui consiste en un châssis de $1^m,22$ de largeur, $2^m,17$ de longeur et $0^m,05$ dépaisseur, divisé en 56 rec-

[1] La densité des débris de coquillages surpassait à peine celle des filaments de la tourbe.

tangles dans chacun desquels se forme une briquette. La masse doit avoir la consistance d'une pâte molle d'argile, semblable à celle que l'on emploie pour les constructions en terre. Dans cet état, il est très-facile de la mouler. Le châssis peut aussitôt être enlevé et empli de nouveau.

Le travail est si rapide, que huit hommes fabriquent, par jour, environ 10,000 briquettes, y compris le transport dans la fosse, la manipulation qu'ils y exécutent, le puisage, le pétrissage et le moulage. Les frais de l'exposition à l'air pour la dessiccation restent les mêmes que pour la tourbe au louchet, qui revient à peu près aux deux tiers du prix de la tourbe moulée. La différence du tiers est amplement compensée par l'amélioration de la qualité, car la masse plus compacte donne moins de déchets, produit plus de chaleur, obstrue moins les intervalles des grilles, et brûle mieux avec un tirage modéré.

Les essais que l'on a tentés pour rendre la tourbe encore supérieure par un pétrissage réitéré ont, à la vérité, donné des produits plus compactes, mais qui, pour les causes précédemment exposées, supportaient moins bien la dessiccation en plein air. La lenteur de l'opération, lorsque l'on expose la tourbe à l'ombre et à l'abri de la pluie, donne un surcroît de frais qui pourrait cependant être couvert par l'accroissement de la consistance du produit, s'il était nécessité par un transport à grande distance.

Dans le cours d'un été, on a fabriqué, à Böblingen, environ un million de briquettes de tourbe ainsi moulée, composée en partie de matières draguées et en partie de déchets de tourbe au louchet. L'emploi qu'en fera bientôt la fabrique, dont le roulement va commencer, en démontrera exactement la valeur comme combustible. Dans tous les cas, cette valeur est plus grande que celle de la tourbe au louchet; et, comme la matière était perdue et ne pouvait être utilisée que par le moulage, cette opération présente certainement un avantage considérable. (*Idem.*)

SUR LA DÉFÉCATION DES SUCRES

ET DES MATIÈRES SUCRÉES PAR L'EMPLOI DES SAVONS,

Par M. BASSET.

La méthode nouvelle qui fait l'objet de cette note, découverte par M. *F. Garcia*, ancien sucrier à la Louisiane, a pour résultat d'obvier aux inconvénients que présente pour la défécation des jus l'emploi de la chaux hydratée tout en

utilisant ses avantages réels. Divers procédés ont été proposés dans ce but, et la plupart ont échoué à la pratique ou ont offert des difficultés d'exécution qui montraient que le problème n'était pas encore entièrement résolu.

La méthode nouvelle repose sur la propriété bien connue que la chaux présente de s'unir aux corps gras, à l'état libre ou à l'état de savons alcalins. Lorsque le saccharate de chaux est mis en présence d'une dissolution de savon de soude, par exemple, il se fait une décomposition remarquable, dans laquelle le sucre est mis en liberté, la chaux s'unit à l'acide gras du savon, et la soude reste dans la liqueur le plus souvent à l'état libre.

Lorsque la défécation a été faite avec un excès de chaux, et que les écumes sont enlevées, il suffit de faire refroidir la liqueur au-dessous de 20 degrés, dans la même chaudière ou dans une autre, suivant la possibilité, pour pouvoir agir immédiatement avec la dissolution savonneuse. On la verse doucement dans le jus en agitant la masse circulairement, puis lorsque tout est bien brassé, on porte la température au point d'ébullition. Lorsqu'on est parvenu à ce point, on abaisse aussitôt la température en supprimant l'introduction de la vapeur, et l'on procède à l'enlèvement des nouvelles écumes, lesquelles ne sont autre chose qu'un savon calcaire, qui a ramené avec lui du fond à la surface toutes les impuretés, toutes les matières étrangères, en les entraînant dans une sorte de réseau gélatineux. Le jus est d'une limpidité parfaite après l'enlèvement de ses écumes, son goût est de la plus grande franchise.

Convaincu déjà par de nombreuses expériences de laboratoire, je ne me suis pas cru, cependant, suffisamment éclairé sur la question pour oser en parler devant l'Académie, avant d'avoir interrogé la grande pratique industrielle. C'est ce qu'il m'a été permis de faire dans l'établissement de MM. *Bonzel* frères, fabricants de sucre à Haubourdin, près de Lille; j'ai rencontré un précieux auxiliaire dans l'expérience de M. *W. Dornemann*, chimiste habile attaché à cet établissement; de concert avec lui, j'ai pu voir pratiquer une série d'expériences portant chacune sur 10 hectolitres de jus, de mélasses secondes ou troisièmes, et voici les faits et leurs conséquences tels que j'ai pu les observer.

Les jus à faible densité n'ont pu être traités devant moi, par la raison que le réfrigérant nécessaire n'avait pu encore être établi; mais le résultat des expériences antérieures avait été satisfaisant dans le cas où, par suite de la faible densité, le savon calcaire ne s'élèverait pas complétement, un simple passage au débourbeur et une filtration sur le noir usé suffiraient pour donner une clarification complète. Dans tous les cas, le jus est d'une pureté de goût remarquable et d'une saveur parfaite; l'odeur en est excellente. L'opération faite nombre de fois sur des mélasses secondes ou troisièmes a toujours parfaitement réussi, et elles ont pu passer immédiatement à la condensation et à

cuite. Les jus ou sirops de second et de troisième jet sont d'un goût parfait, ıne puretéextrême d'odeur, celle de betterave ayant complétement disparu. cristallisation se fait aisément après une cuite facile; les cristaux sont gros, en formés; le sucre est sec et nerveux. Les sirops ont un bon goût, égal à lui des sirops de canne. En sorte que l'on pourrait livrer directement à consommation les sucres bruts obtenus par ce procédé; il en serait de ême des mélasses. J'ai observé avec M. *Dornemann* que la quantité de savon employer varie et peut être portée jusqu'à obtenir la saturation complète la chaux. Cependant il paraîtrait que la moitié de cette quantité est largeent suffisante industriellement, la beauté de la cristallisation étant plus ande lorsque toute la chaux n'est pas saturée. Les jus en voie de fermention et les sirops qui commencent à subir cette altération doivent être saturés r l'alcali avant le traitement, l'acide carbonique détruisant la combinaison vonneuse.

La méthode de double défécation et l'emploi des savons n'exigent aucun pareil particulier, et un ouvrier ordinaire est très-suffisant pour les mettre pratique. Le savon employé est à base de soude et son acide gras est celui l'huile d'olive, bien que tous les savons puissent servir au même but, même savon très-imparfait dit de *Marseille;* seulement le savon est employé plus moins neutre selon la qualité alcaline ou acide des jus à traiter, et l'écoımie dans l'emploi de cet agent est d'autant plus remarquable, que l'on n'a ıère à dépenser que l'acide nécessaire à la décomposition du savon calcaire la soude de saponification, le corps gras servant presque indéfiniment.

Le rendement paraît devoir être augmenté par le traitement direct pour s premiers jets; il l'est assurément pour les mélasses secondes et troisièmes, les produits sont, dans tous les cas, d'une qualité supérieure. Les jus sont peu près infermentescibles.

Cette méthode réalise une économie fort considérable dans l'emploi du noir ıimal, et l'on espère arriver à le supprimer complétement dans la fabrication s sucres bruts et à le diminuer de 30 p. c. dans le raffinage.

(*Technologiste.*)

POMMES DE TERRE GRANULÉES.

MM. *Chollet* et compagnie, dont on connaît les excellentes conserves imentaires, ont eu l'excellente idée de convertir en un produit sain et réable les pommes de terre qui se gâtent, et de mettre ainsi la partie

alimentaire qu'elles renferment à l'abri de toute altération ultérieure. Les pommes de terre se gâtent, ont dit MM. *Chollet* et compagnie, faisons-en du vermicelle. C'est cette sorte de vermicelle ou de tubercule cuit et desséché auquel ils ont donné le nom de *pommes de terre granulées*. Voici la description de leur procédé, qui est breveté :

« Les pommes de terre, parfaitement lavées dans une trémie, sont cuites à la vapeur et, immédiatement après, placées dans un appareil spécial qui, du même coup, sépare la pellicule mince enveloppant le tubercule, et transforme celui-ci en une sorte de gros vermicelle, dont une heure d'étuvage à grande ventilation achève la dessiccation. Ici la main-d'œuvre est nulle; elle se réduit à un examen rapide au sortir de la trémie, pour séparer les quelques pommes de terre avariées qui pourraient s'y rencontrer : point d'épluchage manuel; l'opération est tellement simplifiée, qu'elle permet d'en préparer en quelques heures des masses considérables.

» Chaque appareil transforme, dit-on, 80,000 kilogr. en vingt-quatre heures. Nous avons vu circuler des échantillons qui avaient un assez bel aspect. Seulement, si l'on traitait de cette façon dans les mauvais temps, toutes les pommes de terre malades ou disposées à le devenir, cela ne plairait peut-être pas à tout le monde, car tout le monde n'aime pas la purée. La préparation est des plus simples, disent MM. *Chollet* et compagnie : vous versez sur la pomme de terre granulée quatre fois son poids d'eau bouillante, vous couvrez le vase, et au bout d'un quart d'heure vous obtenez un plat d'excellente purée. » (*Idem.*)

CONSERVATION DU BEURRE,

PAR M. BELIN.

Le beurre pris bien frais, c'est-à-dire dans les quarante-huit à soixante heures après sa formation, doit être fortement malaxé avec un linge de toile doublé d'une étoffe de laine, puis fortement pressé.

Le but de cette opération est de retirer le petit-lait et l'eau du lavage, tout en donnant au beurre une grande finesse.

Lorsqu'il n'y a plus ou très-peu d'eau et de sérosité dans le beurre, il doit être enveloppé dans un papier blanc préparé de manière qu'aucune de ses parties ne se trouve au contact de l'air. Le papier destiné à cette opération doit être préalablement soumis à une température aussi élevée que possible,

puis trempé des deux côtés dans de l'albumine, dans laquelle on a fait dissoudre, par chaque blanc d'œuf battu à l'état de neige, qu'on a laissé reposer au moins douze heures, un gramme de chlorure de sodium et un demi de sel de nitre.

Le papier ainsi trempé, lorsqu'il sera parfaitement sec, devra être soumis à la chaleur la plus forte qu'il pourra subir sans être par trop jauni ; on se sert pour cela d'un fer à repasser.

Après cette opération, on peut se servir de ce papier, bien que ces propriétés restent les mêmes des mois entiers, à la condition qu'il sera tenu dans un endroit sec.

Comme l'auteur indique l'emploi du sel de nitre, il croit devoir faire observer qu'il ne l'emploie que dans les cas où le beurre a beaucoup jauni et que l'odeur commence à devenir forte.

Il faut que l'appartement dans lequel on met le beurre soit bien aéré, surtout dans les fortes chaleurs.

Si l'humidité est trop grande, on aura soin d'avoir dans l'appartement du chlorure de calcium. (*Génie industriel.*)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de juillet 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 3 juin 1858, délivrent :

Au sieur Sacré (A.-C.), aîné, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er mai 1858, pour des additions à l'hydromètre pneumatique, breveté en sa faveur le 24 octobre 1857 ;

Au sieur Chapusot (F.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er mai 1858, pour des méthodes d'opérer le vide et leurs applications industrielles, brevetées en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 avril 1858 ;

Au sieur White (E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er mai 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à découper les bois de placage, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 avril 1858;

Au sieur Henkes (J.), teinturier, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er mai 1858, pour la composition d'une poudre à blanchir les dentelles ;

Au sieur Vogel (M.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er mai 1858, pour un mélangeur de brasserie et distillerie, applicable aussi à d'autres usages, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 avril 1858 ;

Au sieur Schnirch (F)., représenté par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 avril 1858, pour des perfectionnements dans les ponts suspendus, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 avril 1858 ;

Au sieur Poiret (C.-E.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1858, pour un système de changement indéraillable à deux voies, à rails jumeaux mobiles et contre-rails fixes exhaussés, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 janvier 1858;

Au sieur Reeves (Ch.), représenté par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1858, pour des perfectionnements apportés aux armes à feu (système revolver), brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 24 décembre 1857 ;

Au sieur Holmes (R.-C.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-St.-Jean, un brevet d'invention à prendre date le 3 mai 1858, pour une forme d'embarcation dite : Sauveur perfectionné ;

Au sieur Mackworth (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1858, pour des perfectionnements dans l'élévation, l'abaissement et la séparation de la houille et autres minerais dans leur formation en coke, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 avril 1858 ;

Au sieur Brooman (R.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1858, pour un mode de fabrication de lisses pour métiers à tisser, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 avril 1858 ;

Au sieur Bélanger (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1858, pour des perfectionnements aux machines propres au cardage de la laine, dites *loquettes continues*, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 mars 1858 ;

Au sieur Bailey (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1858, pour des perfectionnements dans les armes à feu, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 avril 1858;

Aux sieurs Guinon, Marnas et Bonnet, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1858, pour la fabrication et l'application d'un produit appelé *pourpre française*, brevetées en leur faveur en France, pour 15 ans, le 31 mars 1858 ;

Au sieur Maury (P.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.). à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 mai 1858, pour des additions à la machine à couper le velours, brevetée en sa faveur, le 30 octobre 1857;

Au sieur Brussaut (P.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 mai 1858, pour des additions au pèse-bagages, breveté en sa faveur le 1er décembre 1857;

Au sieur Mac Elheran (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1858, pour un procédé de préparation des surfaces à imprimer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 avril 1858;

Aux sieurs Bernard (J. et L.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 1er mai 1858, pour des perfectionnements apportés au poêle-cuisinière servant aussi à la cuisson du pain;

Au sieur Lejeune (M.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 mai 1858, pour des modifications apportées au fusil double à bascule et à glissière, breveté en sa faveur le 17 novembre 1857;

Au sieur Marchapp (Ed.), mécanicien, à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mai 1858, pour une machine à forer à bras;

Au sieur Guibal (Th.), ingénieur civil, à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 29 avril 1858, pour un ventilateur à palettes destiné à l'aérage des mines;

Aux sieurs Morauw (L.) et Van Schoorisse (J.), mécaniciens, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mai 1858, pour des perfectionnements apportés au banc à broches pour le filage du lin;

Au sieur Cook (Th.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mai 1858, pour des perfectionnements dans les appareils mécaniques à tailler, enchâsser et emballer les allumettes chimiques, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 29 octobre 1857;

Au sieur Biart (G.), fabricant à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 6 mai 1858, pour un appareil mécanique propre au ponçage de la toile cirée;

Au sieur Close (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 5 mai 1856, pour un système de fabrication de briques à bâtir;

Au sieur Roland (L.), mécanicien, à Châtelet, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 mai 1858, pour des modifications au système de bascule, breveté en sa faveur le 9 juin 1857;

Au sieur Rosenthal (S.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 mai 1858, pour un système de dentier artificiel;

A la dame veuve Vermeiren (C.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 mai 1858, pour un système de baignoire;

Au sieur Saunier (V.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 mai 1858, pour une machine à affûter toutes espèces de scies;

A la demoiselle Delamotte (E.), représentée par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 mai 1858, pour un système de jupon-crinoline;

Au sieur Renou (V.-L.-C.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 mai 1858, pour l'extraction du jus de la betterave et d'autres substances, brevetée en sa faveur le 16 juillet 1857 ;

Au sieur d'Olne (J.-E.), directeur de filature, à Dolhain-Limbourg, un brevet d'invention, à prendre date le 7 mai 1858, pour une matière composée de cuir et ciment destinée à remplacer le bois des rouleaux de machines à filer ;

Au sieur Constant (J.-J.) et à la veuve Deden (J.), à Chênée, un brevet d'invention, à prendre date le 5 mai 1858, pour un alliage propre à la fabrication des coussinets ;

Au sieur Brunot (P.), représenté par les sieurs Lemaieur-Detige (C.), et compagnie, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1858, pour la confection de cerceaux ou ressort végétal, applicables aux jupons-tournures, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 juin 1857 ;

Au sieur Guillemet (F.), aîné, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1858, pour un système de grille mobile fumivore, breveté en France, pour 15 ans, le 17 février 1854, en faveur des sieurs Raymondière et Morisset, dont il est le cessionnaire ;

Au sieur Herdevin (J.-M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1858, pour un appareil de sûreté applicable aux chaudières à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 septembre 1857 ;

Au sieur Macnab (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 mai 1858, pour des perfectionnements dans les navires à hélice et autres propulseurs, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 6 novembre 1857 ;

Au sieur Antheunis (P.-G.), fabricant à Overboulaere-lez-Grammont, un brevet d'invention, à prendre date le 14 mai 1858, pour une machine à débiter le bois en copeaux servant à la fabrication des boîtes à allumettes et à cirage.

Des arrêtés ministériels, en date du 10 juin 1858, délivrent :

Au sieur Fallize (A.), ingénieur civil, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 10 mai 1858, pour un appareil dit : toupie à schlamm, destiné à la préparation mécanique des minerais en sable fin et au lavage des minerais d'alluvion ;

Aux sieurs Joly (H.-A.) et Petit (P.-J.-D.), représentés par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 mai 1858, pour un système de mors de sûreté, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 mai 1858 ;

Aux sieurs Burton (J.-W.) et Pye (G.), représentés par le sieur Hérode père (D.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 10 mai 1858, pour un système de rouleaux ou cylindres à écraser, presser et rouler les matières

fibreuses (lin, chanvre, etc.), brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, 19 mai 1857;

Au sieur Bergeri père (C.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 mai 1858, pour une coupe de gant, dit gant-Bergeri, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 janvier 1858;

A la dame veuve Louic, née Bertrand de Sivray, représentée par le sieur Mennons (M.-A.-F), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 mai 1858, pour un système de table-lit, beveté en sa faveur le 18 novembre 1857;

Au sieur Cavalerie (F.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 mai 1858, pour des modifications au moteur à air comprimé, breveté en sa faveur le 12 octobre 1857;

Au sieur Audouit (P.-L.-E.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 mai 1858, pour un système de démontage des pieds de meubles;

Au sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 mai 1858, pour un procédé de traitement des matières saponifiables;

Au sieur Audouit (P.-L.-E.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 mai 1858, pour un meuble dit table-berceau;

Au sieur Borgne (J.-J.), représenté par le sieur Bals (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 mai 1858, pour une substance minéralogique propre à la fabrication des dents artificielles;

Au sieur Buisson-Lalande (A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 mai 1858, pour des perfectionnements dans la cémentation des bandages de roues et de rails de chemins de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 mai 1858;

Au sieur Halley (G.-H.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 mai 1858, pour des combinaisons d'appareils carburateurs du gaz;

Au sieur Smith (P.-R.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 11 mai 1858, pour une méthode de fabrication des canons de tout calibre, brevetée en sa faveur le 9 janvier 1858;

Au sieur Lacroix (J.-H.), plombier à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 11 mai 1858, pour des modifications au robinet à diaphragme métallique, breveté en sa faveur le 5 octobre 1857;

Au sieur Lauth (B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 mai 1858, pour un procédé perfectionné de durcissage, polissage, bleuissage et recuisson des articles en fer et en acier, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 18 mars 1858;

Au sieur Waterhouse (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 mai 1858, pour une machine perfec-

tionnée à extraire les bourres et autres matières étrangères de la laine et d[…] fourrures, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 1er mars 1858;

Au sieur Aschroft (P.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, [u]n brevet d'importation à prendre date le 11 mai 1858, pour des perfectionnem[ents] dans la construction des chemins de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, p[our] 14 ans, le 13 janvier 1858;

Au sieur Neufcour (F.-J.), fabricant d'armes, à Liége, un brevet d'invention[, à] prendre date le 11 mai 1858, pour un système de moutonnage des pièces [à] bascule, applicable aux armes se chargeant par la culasse;

Au sieur Budin (A.), fils, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre d[ate] le 12 mai 1858, pour un procédé d'ensimage des laines (mucileine), breveté [en] sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 janvier 1858;

Au sieur Herdevin (J.-M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxe[lles,] un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 mai 1858, pour un app[areil] de sûreté applicable aux chaudières à vapeur, breveté en sa faveur le 7 mai 1[…]

Au sieur Margueritte (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxe[lles,] un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 mai 1858, pour des addi[tions] au système de fabrication de combustibles agglomérés et carbonisés à vase c[…] breveté en sa faveur le 20 mars 1857;

Au sieur Ward (H.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, [un] brevet d'importation, à prendre date le 12 mai 1858, pour une machine prop[re à] exprimer les liquides et jus saccharins des substances organiques, breveté[e en] sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 1er avril 1858;

Au sieur Lungley (Ch.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixel[les,] un brevet d'importation, à prendre date le 12 mai 1858, pour un app[areil] perfectionné servant de guide, de signal et d'indicateur sur les navires et […] places, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 11 septembre 185[7;]

Au sieur Flavell (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre dat[e le] 12 mai 1858, pour un ressort creux à rouleau, applicable aux armes se charg[eant] avec baguette;

Au sieur Charlier (Ch.), à Wandre, un brevet de perfectionnement, à pre[ndre] date le 14 mai 1858, pour une addition apportée au système de pistolet revol[ver] breveté en sa faveur le 21 décembre 1857;

A la société Muloteaux (H.), et comp., représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 mars 1858 p[our] des modifications dans les machines à confectionner les bobines de trame, [bre]vetées en sa faveur le 15 mai 1858;

Au sieur Imbs (J.-A.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxe[lles,] un brevet d'importation, à prendre date le 14 mai 1858, pour un métier à c[…] propre au piquage et à la couture des nappes de laine et de toutes [autres] matières textiles, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 mai 185[8;]

Au sieur Sagey (T.-P.-G.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxe[lles,]

un brevet d'importation, à prendre date le 14 mai 1858, pour des perfectionnements dans les procédés de traitement de la tourbe et de ses produits hydrocarburés, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 avril 1857;

Au sieur Schmidt (D.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 17 mai 1858, pour un appareil propre à étendre le verre à vitre;

A la dame veuve Fauconier-Delire, représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mai 1858, pour un système d'outillage à forger et couper les clous anglais;

Aux sieurs Boullenger (J.) et Martin (L.-J.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 mai 1858, pour un procédé de saponification et de décomposition des corps gras neutres en acides gras et glycérine, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 15 avril 1858;

Au sieur De Landtsheer (N.-F.), directeur-gérant de la Société linière, à Saint-Gilles-lez-Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 mai 1858, pour un système de graisseur mécanique;

Au sieur Hainaut (D.-J.), distillateur, à Watermael-Boitsfort, un brevet d'invention, à prendre date le 17 mai 1858, pour un chauffeur condenseur économique;

Au sieur Vangindertaelen (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 mai 1858, pour un robinet de sûreté, hygiénique et économique;

Au sieur Warlich (F.-C.), représenté par le sieur Bals (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 mai 1858, pour une méthode de production de la vapeur, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 4 août 1857;

Au sieur Durand (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 mai 1858, pour un générateur de vapeur à circulation d'eau et à grande surface de chauffe pour locomotives, navigation et usines, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 avril 1858;

Au sieur Henley (T.-F.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 mai 1858, pour la fabrication du sirop de riz;

Au sieur Larose (J.-F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mai 1858, pour un système de poêle-cuisinière économique;

Au sieur Shaw (Ch.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mai 1858, pour un système d'artillerie, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 28 février 1858;

Au sieur Maule (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mai 1858, pour un système d'indicateur *self acting* de chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 mai 1858;

Au sieur Patterson (R.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mai 1858, pour des perfectionne-

ments dans la teinture à la garance, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 mai 1858;

Au sieur Bouriez (J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mai 1858, pour la fabrication d'un combustible appelé briquette tubulaire;

Au sieur Callez (M.), ingénieur à Wasmes, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mai 1858, pour un système de contre-poids destiné à régulariser les résistances à vaincre par les machines d'extraction;

Au sieur de Lucy-Fossarieu (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 mai 1858, pour un appareil électro-graphique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 octobre 1857.

Des arrêtés ministériels, en date du 24 juin 1858, délivrent :

Au sieur Mennons (M.-A.-F.), représenté par le sieur de Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mars 1858, pour une pile voltaïque brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 février 1858;

Au sieur Tondelier-Styllen (P.), à Liége (Coronmeuse), un brevet d'invention, à prendre date le 6 avril 1858, pour un pistolet servant de casse-noisettes, casse-sucre, etc.;

Au sieur Bonneville (H.-A.), représenté par le sieur de Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 avril 1858, pour un système de tentes dites tentes burnous, hamac, etc.;

Aux sieurs Wilton et Emmens, représentés par le sieur Antoine (F.), négociant, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er mars 1858, pour un système de chaise d'enfants, breveté en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 17 février 1857;

Aux sieurs Sabine (F.) et comp., représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 mai 1858, pour un régulateur à gaz carburé;

Au sieur Joiris (P.), mécanicien, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 18 mai 1858, pour une machine à perforer les feuilles métalliques;

Au sieur Rowet (J.-J.), à Ninove, un brevet d'invention, à prendre date le 20 mai 1858, pour une machine à battre le grain;

Au sieur Klingle (P.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 20 mai 1858, pour des perfectionnements dans les charrues à vapeur, brevetés en sa faveur aux États-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 23 février 1858;

Aux sieurs Dabbene frères, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 mai 1858, pour une garniture discontinue de pression intermittente contre les pistons, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 25 décembre 1857;

eur Wolff (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un 'importation, à prendre date le 20 mai 1858, pour un instrument à clavier es, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 mars 1858;

sieurs Boullenger (J.) et Martin (L.-J.), représentés par le sieur Bie-I.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 mai 1858, appareil propre à la décomposition des corps gras neutres en acide et rine, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 15 avril 1858;

eur Laurent (A.), mécanicien, à Jemmapes, un brevet d'invention, à prendre 20 mai 1858, pour un système de sondage;

eur Fabry (A.), ingénieur, à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre 22 mars 1858, pour un appareil destiné à descendre et à remonter les des travaux souterrains;

eur Jackson (H.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un l'importation, à prendre date le 21 mai 1858, pour des perfectionnements machines à préparer et nettoyer le lin, le chanvre, et autres matières s, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 6 mai 1858;

ieur le Duc (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un l'invention, à prendre date le 21 mai 1858, pour une machine à coudre à le chaînette;

ieur Baillie (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un l'importation, à prendre date le 21 mai 1858, pour la fabrication de ressorts le, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 29 mars 1858;

ieur Child (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un d'importation, à prendre date le 21 mai 1858, pour des perfectionne-lans les armes à feu, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, ctobre 1857;

ieur Smith (T.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, vet d'importation, à prendre date le 21 mai 1858, pour des perfectionne-lans les freins de chemins de fer, brevetés en sa faveur aux Etats-Unis ique, pour 14 ans, le 19 janvier 1858;

sieurs Askew (J. et C.) et Ritchie (D.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), elles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 mai 1858, pour des ionnements apportés aux rôtissoires mécaniques, brevetés en leur faveur nce, pour 15 ans, le 20 mai 1858;

ieur Brooman (R.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, vet d'importation, à prendre date le 21 mai 1858, pour des perfec-nents dans les machines à coudre, brevetés en sa faveur en France, pour le 17 mai 1858;

sieur Lambrechts (C.), carrossier, à Bruxelles, un brevet d'invention, à e date le 22 mai 1858, pour un mécanisme de voiture dit sabot-nt;

demoiselle Bourgon, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date

le 22 mai 1858, pour la composition d'une poudre à blanchir les applications dites de Bruxelles, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 mars 1858;

Au sieur Sebille (C.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 mai 1858, pour des additions au procédé de fabrication de tuyaux étamés à l'intérieur, breveté en sa faveur le 22 janvier 1858;

Au sieur Gomrée-Walthéry, à Longdoz-lez-Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 mai 1858, pour un système de coulage des cylindres de laminoir;

Au sieur Gérard (A.-J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 mai 1858, pour une addition apportée à la roue électro motrice, brevetée en sa faveur le 21 décembre 1857;

Aux sieurs Hougct (A.) et Teston (Ch.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 26 mai 1858, pour un système de tension constante des étoffes pendant certains changements dans leurs positions;

Au sieur Bovy (J. D.), mécanicien, à Verviers, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 mai 1858, pour des modifications au mouvement des boîtes de navettes des métiers à tisser, breveté en sa faveur le 19 décembre 1857;

Au sieur Brouhon (C.), ingénieur civil, à Châtelet, un brevet d'invention, à prendre date le 25 mai 1858, pour un manomètre à poids constant et à levier variable;

Au sieur Serrure (H.), à Tournai, un brevet d'importation, à prendre date le 25 mai 1858, pour un dévidoir perfectionné, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 mai 1858;

Aux sieurs Pauwels (F.) et comp., à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 mai 1858, pour des additions au procédé de fabrication des bières, breveté le 12 avril 1856, en faveur du sieur André Heys dont ils sont les cessionnaires;

Au sieur Belleville (J.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 mai 1858, pour un système indicateur du travail des pompes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 mai 1858;

Au sieur Rockliff (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 mai 1858, pour des perfectionnements aux machines à fabriquer et à comprimer les briques, tuyaux de drainage et autres matières plastiques, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 10 novembre 1857;

Au sieur Rochette (A.-E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 mai 1858, pour une presse chromotypographique, brevetée en sa faveur en France, pour 5 ans, le 5 mai 1857;

Au sieur Trocard (J.-T.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 25 mai 1858, pour un système de

apluie dit parapluie excentrique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, 15 novembre 1857;

Au sieur Dewever-Dassonville (C.), à Courtrai, un brevet d'importation, à ndre date le 26 mai 1858, pour une machine à vapeur perfectionnée, brevetée sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er mai 1858;

Au sieur Theys (Ad.), mécanicien, à Gand, un brevet d'invention, à prendre le 21 mai 1858, pour une machine à hacher les viandes et les légumes;

A la dame Lambrecht (J.), épouse Vandenhaute, à Gand, un brevet d'invention, à ndre date le 22 mai 1858, pour un genre de dentelle dite : *dentelle de Belgique*;

Aux sieurs Dandoy (C.) et Rennotte (D.-D.), à Liége, un brevet de perfectionnent, à prendre date le 25 mai 1858, pour des modifications apportées au tème d'armes à feu revolvers, breveté en leur faveur, le 17 novembre 1856;

Au sieur de Moor (A.), à Koekelberg-lez-Bruxelles, un brevet d'invention, à ndre date le 26 mai 1858, pour la composition d'un siccatif;

Au sieur Cambier (N.-J.), industriel à St-Josse-ten-Noode, un brevet d'invenn, à prendre date le 27 mai 1858, pour une machine à fabriquer à chaud les mpons pour rails plats et les chevilles pour coussinets de chemins de fer;

Au sieur Guffroy (C.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un evet d'importation, à prendre date le 27 mai 1858, pour un système de foyers nivores, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 septembre 1857;

Aux sieurs Cuit (C.), et Godefroy (A.), représentés par le sieur Daillencourt (O.), Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 mai 1858, pour un frein chemin de fer, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 26 mai 1858;

Au sieur Buyse (F.), artiste, à Courtrai, un brevet d'invention, à prendre date 27 mai 1858, pour un chevalet à la minute portatif;

Au sieur Pelosse (J.-A.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un evet d'importation, à prendre date le 28 mai 1858, pour un système de bâton ur rideaux, tentures, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le mai 1858;

Au sieur Margesson (P.-D.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, autorisé par l'inventeur, un brevet d'importation, à prendre date le 28 mai 1858, ur des perfectionnements dans la fabrication du fer et de l'acier, brevetés Angleterre, pour 14 ans, le 6 novembre 1857, en faveur du sieur Henry ssemer;

Au sieur Demanet (A.), lieutenant-colonel du génie, à Bruxelles, un brevet de rfectionnement, à prendre date le 29 mai 1858, pour des additions à la achine d'extraction propre à l'exploitation des mines, brevetée en sa faveur le mars 1858;

Au sieur Juhel Desmares (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, n brevet d'importation, à prendre date le 29 mai 1858, pour un procédé mécaique et chimique d'ensimage des laines destinées au peignage ou au cardage, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 décembre 1857;

A la dame de Brender, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 mai 1858, pour la confection de jupons à baleines, à ceinture élastique;

Au sieur La Cambre (G.), ingénieur civil, à Cureghem-sous-Anderlecht, un brevet d'invention, à prendre date le 29 mai 1858, pour des perfectionnements apportés aux appareils de macération des grains;

Aux sieurs Sloan (T.-T.), et Japy frères et C°, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 mai 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des vis à bois, brevetés en leur faveur en France pour 15 ans, le 24 mars 1858;

Au sieur Reisler (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 mai 1858, pour un procédé de fabrication de l'amidon, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 décembre 1857;

Au sieur le Chatelier (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 mai 1858, pour l'application des acides dérivés du fluor à la fabrication de la soude et de la potasse, brevetée en sa faveur le 4 mars 1858;

Aux sieurs Houget (A.) et Teston (Ch.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 29 mai 1858, pour des perfectionnements apportés aux cuvettes des machines à décatir et à fouler les étoffes;

Au sieur Bovy (J.-D.), mécanicien à Verviers, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 mai 1858, pour un appareil mécanique propre à faire mouvoir les chasse-navettes des métiers à tisser, breveté en sa faveur le 25 mars 1856;

Au sieur Demanet (A.), lieutenant-colonel du génie, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 mai 1858, pour des additions à la machine d'extraction propre à l'exploitation des mines, brevetée en sa faveur le 9 mars 1858;

Au sieur Adams (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 mai 1858, pour des perfectionnements dans les armes à feu revolvers, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 7 novembre 1857;

Au sieur Smith (J.-B.), représente par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 mai 1858, pour des perfectionnements dans les moyens de régler la suspension des lustres, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 20 avril 1858.

Aout 1838. BULLETIN Tome 34. — N° 2.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

PRESSE HYDRAULIQUE

POUR L'EXTRACTION DU JUS DE BETTERAVES,

Par M. THOMAS.

PLANCHE 3, FIG. 1 A 6.

Dans les presses ordinaires en usage pour l'extraction du jus de betteraves, on fait usage de sacs en toile, dans lesquels la pulpe est placée avant d'être soumise à la presse.

Les diverses manœuvres nécessaires pour charger et décharger le récepteur sont également assez longues et nécessitent ainsi de notables pertes de temps.

Avec les dispositions proposées par M. *Thomas*, l'on obvie à ces inconvénients, et surtout à celui de l'emploi des sacs en toile qui résistent très-peu de temps aux énormes pressions que les presses développent dans leur emploi.

Ce résultat spécial s'obtient par la division de la charge générale en vingt ou vingt-cinq charges partielles, séparées par des disques en tôle, garnis d'un côté d'un morceau d'étoffe de laine que l'on y fixe au moyen des cordelettes passant dans des ouvertures pratiquées dans l'épaisseur de ces plaques séparatrices.

Ces dispositions se résument dans les *fig*. 1 à 6 de la *pl*. 3.

La *fig*. 1 est une élévation de face de l'ensemble de la presse.

La *fig*. 2 est le plan du socle et du corps de la presse.

La *fig*. 3 est une élévation en coupe, de la presse faisant reconnaître les diverses parties qui la composent.

La *fig*. 4 est un plan coupé à la hauteur 1-2 de la figure ci-dessus.

La *fig*. 5 est le plan d'un disque sépareur des charges.

Enfin la *fig*. 6 est la vue par-dessous du piston presseur avec sa pièce de raccord.

L'ensemble de la presse comprend un socle principal A, reposant sur une pièce de fondation A², disposée pour recevoir le corps *c* d'un piston fixé au plateau à rigoles B de l'appareil.

Au-dessus du socle A, s'ajuste un raccord A', dans lequel sont fixés des tenons *a*, glissant dans des coulisses pratiquées dans le piston *c*; ces tenons ont pour objet d'empêcher le plateau à rigoles B de tourner dans le sens horizontal, et de le guider dans son mouvement ascensionnel.

Le plateau à rigoles E reçoit un cylindre C, muni à sa partie inférieure de six ouvertures fermées par des portières à toile métallique G, par lesquelles peuvent passer les jus qui seront reçus dans la rigole *g*, pour s'écouler par le tuyau *g'* dans un vase quelconque.

Le cylindre récepteur de la pulpe des betteraves C est soutenu et guidé dans son mouvement vertical par ses pistons D, soumis à la pression hydraulique comme le piston *c*, et guidés dans leur mouvement comme l'est le piston principal *c* par des tenons glissant dans les rainures verticales.

Les cylindres qui reçoivent ces pistons sont maintenus par leur base sur le patin A², et par des pattes sur les montants *f* du bâti de la machine, montants reliés eux-mêmes par les arceaux H.

A ces arceaux H sont fixées des coulisses *o* dans lesquelles peuvent glisser les oreilles d'un piston F, avec une rondelle inférieure indiquée *fig*. 6 du plan.

Le mouvement d'avançage et de recul de ce cylindre lui est communiqué par un levier à bascule qui n'a point été indiqué ici.

Le liquide est introduit sous les pistons *c* et D, au moyen d'une pompe et par l'intermédiaire des conduits E.

Voici comment s'opère la manœuvre de l'appareil qui vient d'être décrit :

Pour charger le récepteur C, il convient d'abord de dégager son ouverture, ce qui se pratique aisément en faisant glisser le piston fouleur F sur ses glissières, au moyen du levier qui s'y trouve adapté.

La charge s'opère, comme il a été dit, en la divisant en vingt à vingt-cinq charges partielles, séparées les unes des autres par les disques métalliques

garnis d'étoffe de laine (*fig.* 5), le cylindre presseur est ensuite ramené en place au-dessus exactement du cylindre récepteur, puis la communication est établie entre la pompe et le dessous du cylindre piston *c*, pour en opérer l'ascension, et, par suite, l'action du presseur F sur la charge divisée par les disques.

Les résidus ou jus s'échappent par les grilles métalliques G, pour venir encore se filtrer dans les pots ou caisses g^1 (*fig.* 4) avant de s'écouler dans la rigole *g*.

A la suite de cette pression, quelque énergique qu'elle ait été, la masse agglomérée n'a pas permis au récepteur d'envelopper en totalité le piston F; en établissant alors la communication du liquide au-dessus des pistons D, le presseur est soulevé à son tour, et il devient facile alors de le dégager des pulpes agglomérées; puis, tout le système étant ramené en place, par suite de l'annulation des puissances hydrauliques, l'opération du chargement du presseur se renouvelle, et ensuite celle du pressage, comme il vient d'être dit.

L'adjonction des disques diviseurs (*fig.* 5) a permis de diviser et de répartir la pression totale sur un grand nombre de zones de pulpe d'une épaisseur très-réduite, et par suite les jus en sont extraits avec une bien plus grande facilité.

La manœuvre de cet appareil s'exécute d'ailleurs dans un temps sensiblement moins long que dans les appareils ordinaires, sous un même volume de matières pressées, lesquelles donnent également lieu à un rendement plus considérable. (*Génie Industriel.*)

RÉGULATEUR

POUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX DE CONDENSATION

DES TUYAUX ET RÉSERVOIRS A VAPEUR,

PAR M. JONES WRIGHT.

PLANCHE 3, FIG. 7 ET 8.

M. *Gustave Zetter* de Malaunay (Seine-Inférieure) a importé d'Angleterre, vers la fin de l'année 1855, un appareil destiné à régler l'écoulement des

eaux de condensation des tuyaux et réservoirs à vapeur. Cet appareil, nommé par son inventeur, M. *Jones Wright* de Manchester, *self-acting steam pipe regulator*, a été introduit à peu près en même temps en Alsace et en Normandie, et il en existe aujourd'hui un assez grand nombre dans les établissements industriels du Haut-Rhin. Destiné à empêcher toute perte de vapeur, en ne livrant passage qu'à l'eau de condensation, il rend d'importants services, sous le rapport de l'économie du combustible, à toutes les industries qui, employant des appareils chauffés à la vapeur, laissent échapper cette vapeur après son emploi, presque toujours librement et par conséquent en pure perte. Fondé sur la propriété qu'ont les métaux de se dilater sous l'action de la chaleur, il consiste dans la disposition suivante, représentée *pl.* 3, *fig*, 7 et 8.

Fig. 7. Section verticale de l'appareil.

Fig. 8. Section horizontale passant sous le couvercle de la boîte.

A, boîte en fonte, avec couvercle boulonné, dans laquelle se rend la vapeur.

B, bouche d'arrivée de la vapeur, montée à l'extrémité du tuyau T; elle est munie d'une toile métallique en cuivre, destinée à empêcher les corps étrangers de s'introduire dans l'appareil.

t, tuyau de sortie de l'eau de condensation; ce tuyau aboutit à une cuvette C venue de fonte avec la boîte A et munie d'une soupape *s*.

s, soupape ayant son siége sur la cuvette C et destinée à ouvrir ou à fermer la communication avec le tuyau de sortie *t*.

Cette soupape est attachée à une tringle D suspendue au bout du levier E.

Le levier E, munie d'une queue ou appendice, est maintenu dans une pièce à fourche *i* par une clavette, qui lui permet d'osciller sous l'action de la tige G forcée alternativement de s'allonger et de se raccourcir.

G, tige plate fortement boulonnée à l'une des parois verticales de la boîte A, et laissant passer librement dans un œillet circulaire la tringle de suspension de la soupape *s*. Cette tige est munie, à son extrémité libre, d'une fente dans laquelle se trouve engagée la queue du levier E, et sa longueur est calculée pour que, à la température ordinaire, elle pousse de droite à gauche la queue du levier de manière à le maintenir assez élevé pour que la soupape *s* soit ouverte.

H, flotteur sphérique portant un bras vissé à la boîte A du même côté que la tige G; ce bras est articulé en *o* et passe dans une coulisse pratiquée dans la tringle D.

Voici maintenant le jeu de l'appareil. Supposons que la vapeur perdue d'une machine arrive dans la boîte A, la tige G se dilate sous l'action de la chaleur,

et dès lors la queue du levier E n'étant plus pressée, ce levier s'abaisse et la soupape *s* se ferme. Mais, à mesure que la vapeur se condense ou qu'il arrive de l'eau condensée, le flotteur H surnage, et il arrive un moment où, soulevant la tringle D, il rouvre la soupape *s*, qui laisse aussitôt couler tout le liquide amassé. Pendant ce temps la tige G s'est refroidie, et, revenant à sa longueur primitive, elle met de nouveau en pression la queue du levier E, et par conséquent maintient la soupape ouverte.

Combiné de cette manière, le jeu de l'appareil empêche toute sortie de vapeur, laisse écouler l'eau condensée et permet l'introduction de l'air froid dans les machines auxquelles il est adapté, aussitôt que leur travail est arrêté. C'est ainsi que son inventeur l'applique aux tuyaux à vapeur, qui pendant ce travail se purgent de l'eau qu'ils peuvent contenir, et auxquels, dès que la vapeur cesse d'y circuler, il sert de reniflard.

M. *Gustave Zetter* a appliqué dans sa fabrique d'indiennes le steam-pipe regulator à un séchoir de onze cylindres, et il affirme avoir constaté, à plusieurs reprises, une économie de 500 kilog. de houille pour un travail de dix heures; il ajoute que cette économie, obtenue dans d'autres applications, s'est constamment traduite par un chiffre variant entre 25 et 30 p. c.

L'appareil de M. *John Wright* est construit à Pendleton, près Manchester, par M. *Edwin Bodley*, qui en établit de différentes grandeurs, suivant l'importance des machines auxquelles il doit être appliqué.

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

APPAREIL

PROPRE A CHAUFFER L'EAU D'ALIMENTATION

DES CHAUDIÈRES A VAPEUR,

Construit par la compagnie des établissements CAVÉ, a Paris.

PLANCHE 3, FIG. 9 ET 10.

L'idée d'utiliser la vapeur qui s'échappe des machines sans condensation, pour chauffer l'eau devant servir à l'alimentation des chaudières, est déjà ancienne; aussi, les appareils que l'on emploie pour arriver à ce résultat, quoique tous basés sur le même principe, sont-ils nombreux.

Nous croyons cependant qu'on peut les diviser en deux classes : les réchauffeurs par surfaces et les réchauffeurs par contact.

Les réchauffeurs par surfaces semblent avoir eu, dans le principe, la préférence sur les réchauffeurs par contact, et encore aujourd'hui il s'en construit autant des uns que des autres. Nous allons essayer toutefois de faire ressortir les avantages et les inconvénients de chacun des deux systèmes.

Dans les réchauffeurs par surfaces, la vapeur sortant du cylindre traverse, soit une capacité contenant un ou plusieurs tubes, soit ces tubes eux-mêmes, et alors l'eau froide refoulée par la pompe alimentaire passe au travers des tubes ou dans la capacité qui les enveloppe, selon que la vapeur passe elle-même à l'intérieur ou à l'extérieur de ces tubes ; tel est le réchauffeur de M. *Castets*, publié dans le VIIIe vol. du *Génie Industriel*.

Comme on le voit, dans les appareils basés sur ce principe, la vapeur n'est point en contact avec l'eau, et sa chaleur ne peut lui être transmise qu'au travers du métal ; cependant, avec des surfaces convenablement calculées, on obtient facilement de l'eau à 80° et même davantage.

Dans les réchauffeurs par contact, l'eau qui doit servir à l'alimentation arrive dans une capacité qui est constamment traversée par la vapeur d'échappement, et l'eau et la vapeur sont alors en contact. L'appareil de MM. *Legris* et *Choisy*, publié dans le VIIe vol. du *Génie Industriel*, appartient à cette classe de réchauffeurs.

On comprend qu'au moyen de ce second système, il est facile d'obtenir de l'eau à une plus haute température qu'avec le premier ; cependant, on ne peut arriver à plus de 80 à 90°, parce que déjà à cette température la pompe alimentaire demande certaines dispositions pour pouvoir aspirer.

Comme résultat final, les deux systèmes sont donc à peu près dans les mêmes conditions ; voyons maintenant quel est celui des deux qui présente le plus d'avantages dans la pratique.

Les réchauffeurs par surfaces, s'ils ont l'avantage de ne pas gêner la marche de la pompe alimentaire, ont, selon nous, plusieurs inconvénients qui les feront abandonner.

La transmission du calorique autour des surfaces, qui se fait bien tout d'abord lorsque l'appareil est neuf, diminue très-rapidement ; l'eau, en s'échauffant, dépose à l'intérieur des tuyaux qu'elle traverse, ou à l'extérieur de ceux qu'elle enveloppe, des dépôts calcaires qui nuisent à la transmission de la chaleur, et si l'on n'a pas soin de nettoyer souvent ces appareils, il arrive un moment où ils se bouchent complétement ; de son côté, la vapeur, en sortant du cylindre, entraîne avec elle des huiles et dépose une couche grasse qui nuit également à la transmission de la chaleur.

Ces appareils exigent donc un très-grand entretien, sous peine de ne plus donner que de faibles résultats et même au point de se boucher et de ne plus pouvoir fonctionner du tout. D'un autre côté, étant destinés à recevoir une pression de 5 à 6 atmosphères, ils demandent à être construits avec précision, et les tuyaux ou serpentins doivent être faits de préférence en cuivre pour résister longtemps, ce qui élève le prix de ces appareils d'une façon assez notable. En outre, et malgré toutes les précautions prises pour assurer leur bonne construction, il arrive assez souvent que, par suite de la dilatation, ces appareils fuient et exigent des réparations fréquentes.

Les réchauffeurs par contact ne présentent pas les mêmes inconvénients; n'ayant à supporter aucune pression, ils n'exigent pas la même précision dans leur construction que les premiers, ne sont, par suite, pas susceptibles de se déranger, n'exigent alors que peu d'entretien et sont du reste très-faciles à nettoyer. La seule chose qu'on puisse leur reprocher, c'est que, comme on est obligé d'aspirer de l'eau chaude, la pompe alimentaire doit être placée de telle sorte qu'elle ne fonctionne que pour refouler.

Cette disposition ne présente d'ailleurs aucune difficulté, et, en ayant soin de mettre un petit récipient sur le tuyau d'aspiration, on assure ainsi le jeu de la pompe alimentaire; elle a encore un autre avantage : c'est que la vapeur condensée est renvoyée dans la chaudière, tandis que, avec les appareils réchauffeurs par surfaces, il faut une pompe spéciale pour obtenir ce résultat.

Les réchauffeurs par contact sont donc, selon nous, de beaucoup préférables aux premiers; cependant, nous ferons remarquer que pour les machines à condensation, quand on veut surchauffer l'eau d'alimentation qui sort de la pompe à air à 45°, et qu'on veut élever cette température à 80° et même plus, on est dans la nécessité d'employer l'appareil réchauffeur par surfaces; application qui a été faite ces dernières années aux bateaux *express* construits par la compagnie *Cavé* pour la société *Leloup-Ruel, Delisle* et Ce.

Maintenant que nous avons fait ressortir les avantages du réchauffeur par contact, nous allons décrire l'appareil employé par la compagnie des établissements *Cavé*.

Description du réchauffeur représenté sur les fig. 9 *et* 10, *pl.* 3.

La *fig.* 9 représente, dessiné à l'échelle de 1/25, un appareil complet en section verticale faite par l'axe. Cette dimension est destinée aux machines de 50 à 100 chevaux.

La *fig.* 10 en est un plan ou section horizontale faite à la hauteur de la ligne 1-2.

On peut remarquer tout d'abord que cet appareil est d'une construction extrêmement simple; il se compose d'un cylindre en tôle A, de 3 millimètres d'épaisseur, 90 cent. de diamètre et de 2 mètres de hauteur. Cette capacité est fermée par un couvercle bombé C, également en tôle et réuni au cylindre par une cornière; son centre est percé et reçoit une tubulure en fonte *c* à double bride, qui sert à recevoir une cheminée d'appel en tôle, pour l'échappement de la vapeur à l'air libre. Le fond C' de ce cylindre est prolongé en dehors et forme en même temps un demi-cylindre B, relié au premier A et mis en communication avec lui par une série de petits trous *e*.

Ce demi-cylindre est ouvert en-dessus, il est traversé par la tringle méplate E garnie d'un chapeau servant de guide à la tige D du flotteur F. L'extrémité supérieure de cette tige est reliée à la manette du robinet R, muni du premier tuyau *t*, d'arrivée de l'eau et du second tuyau T' percé d'une infinité de petits trous pour la faire tomber en pluie dans l'intérieur du cylindre A. Celui-ci est encore muni du tuyau T, qui amène la vapeur d'échappement du cylindre dans l'appareil, et d'un trou d'homme H, fermé par un bouchon autoclave, qui permet, au besoin, de pénétrer aisément dans la bâche pour en opérer le nettoyage.

Marche de l'appareil. — La vapeur arrivant dans la capacité A par le tuyau T, remplit tout l'espace libre, et, ne trouvant d'issue que par la tubulure *c*, s'échappe dans l'air en montant dans la cheminée d'appel qui surmonte cette tubulure. L'eau froide, arrivant par les tuyaux T et T' et tombant en pluie sur cette vapeur, en condense une partie et s'échauffe par son contact. Il reste donc dans les capacités A et B de l'eau chaude produite, partie par la vapeur condensée et partie par l'eau de condensation et dont la température varie entre 90 et 100 degrés.

Le niveau de cette eau chauffée est maintenu constant dans les deux capacités au moyen du flotteur F, qui ouvre ou ferme plus ou moins la clef du robinet d'introduction R, de façon que la quantité d'eau qui arrive, jointe à la vapeur condensée, soit égale à l'eau aspirée par la pompe alimentaire.

Cette aspiration peut avoir lieu par la tubulure G qui débouche dans le corps cylindrique A, ou encore, par la tubulure G' en communication avec la capacité demi-cylindrique B.

Dans les premiers appareils de ce genre, construits dans les établissements *Cavé*, on plaçait le robinet d'admission et son flotteur dans l'intérieur du cylindre A, ce qui permettait de supprimer la capacité B. L'ensemble de l'appareil paraissait à la vérité plus simple extérieurement, mais comme il n'était pas possible de suivre les mouvements du flotteur,

quand, pour une cause quelconque, il ne fonctionnait pas bien, on ne pouvait y porter remède immédiatement, c'est ce qui a fait adopter, malgré le plus d'espace qu'elle nécessite, la dernière disposition que nous venons de décrire.

Pourtant, pour des appareils de petites dimensions et quand on exige plus d'élégance ou une excessive propreté dans leur entretien, tout est placé à l'intérieur, et un tube en verre, placé extérieurement, indique le niveau d'eau et permet ainsi de vérifier si l'appareil marche régulièrement.

(*Publ. ind. d'*ARMENGAUD *aîné.*)

EXCENTRIQUE DENTÉ,

NOUVEAU MÉCANISME DE TRANSMISSION,

PAR M. F. REULEAUX.

PLANCHE 3, FIG. 11 A 19.

M. *F. Reuleaux*, professeur de mécanique à Zurich, en Suisse, a donné le nom d'excentrique denté à un mécanisme qui paraît nouveau et susceptible de plusieurs applications pratiques. Il a publié sur ce mécanisme un mémoire où il expose le principe qui lui sert de base, la théorie mathématique de ce mécanisme, et enfin, les applications pratiques dont il est susceptible. Nous ne ferons connaître, dans l'extrait que nous allons présenter de son mémoire, que les principes et les applications.

1. *Cas général.* — Si l'on suppose deux disques ronds, cylindriques, se touchant par leurs surfaces convexes, et montés sur des axes excentriques d'un diamètre quelconque, dont l'un seulement peut tourner, tandis que l'autre peut, en outre, monter ou descendre en ligne droite ou courbe, il arrivera que si l'on fait tourner le premier de ces disques, l'axe du second se déplacera, en admettant toutefois que les surfaces convexes des deux disques ne glissent pas l'une sur l'autre, et le mouvement de l'axe déplacé sera un mouvement alternatif, si l'on a soin que les périphéries soient constamment en contact. La loi de ce mouvement alternatif sera réglée par la grandeur des disques et les excentricités, ainsi que par quelques autres rapports, mais au

premier coup d'œil il est facile de voir qu'elle est susceptible d'une très-grande variété. L'exécution pratique de ce mécanisme constitue l'excentrique denté.

Soit A, *fig.* 11, *pl.* 3, l'axe sans déplacement du disque C monté excentriquement sur cet axe, B l'axe du second disque D qui peut se déplacer suivant une ligne droite qui passe par le centre de A. Afin que les surfaces convexes de ces disques ne puissent pas glisser l'une sur l'autre, elles sont taillées comme des roues dentées droites, mais se distinguent des roues dentées ordinaires, en ce qu'elles portent sur les côtés des bords convexes dressés au tour et du diamètre de leur cercle principal (*fig.* 12). Ces bords roulent l'un sur l'autre, quand les roues engrènent de façon que ces derniers peuvent exercer l'une sur l'autre des pressions dirigées dans le sens de leurs rayons. Maintenant il est de plus nécessaire d'imaginer une disposition au moyen de laquelle les bords convexes des disques soient constamment et réciproquement en contact. Pour cela, on pourrait avoir recours à un contre-poids ou à un ressort qui pousserait l'axe B vers l'axe A, ainsi qu'on l'observe fréquemment dans les presses à leviers articulés ou les presses à manivelles, etc.; mais dans le cas présent on y parvient d'une manière plus simple, car puisque les points E et F centres des roues doivent toujours être maintenus à la même distance, on n'a qu'à donner à ces roues, indépendamment de leurs axes excentriques, des axes centriques, et à combiner ces derniers par une barre de tirage E, F, comme le représente la *fig.* 11.

Tout l'appareil est, comme on le verra encore mieux par la suite, d'une construction très-facile, et cette disposition lorsqu'on fera tourner la roue C, fonctionnera comme il suit : quand la roue C, que nous pouvons appeler roue fixe, pour la distinguer de la roue déplacée ou mobile D, tournera dans la direction de la flèche, D tournera dans la direction opposée, et par suite l'axe B glissera vers le bas. Si l'on oppose au point B une résistance qu'il puisse surmonter, il détermine d'un côté une pression des bords convexes des disques l'un sur l'autre et en même temps, si l'on fait abstraction du frottement sur les bords, aussi une pression entre les dents des roues. Il résultera de ces pressions réciproques que la force motrice sera transportée sur B, et que lorsque B sera parvenu au terme de sa course, il sera remonté par le tirage de la barre E, F et la force motrice des roues dentées, et qu'après avoir parcouru une certaine distance il redescendra de nouveau.

Pour représenter d'une manière générale la loi du mouvement du point B, il faudrait d'abord supposer que la roue D est libre sur son axe centrique F, et de plus que ce point ne peut se mouvoir que dans une direction parallèle

à A, B, alors D, lorsqu'on fera tourner la roue C, remplira les fonctions d'un galet de frottement, et B, F montera et descendra exactement de la même manière que si le mouvement était produit par une manivelle dont le demi-diamètre serait A, F; mais D est en réalité calé sur F, et ne peut tourner qu'avec celui-ci sur B, il en résulte que le point B, à chaque tour complet de la roue D, accomplira aussi un mouvement entier d'aller et de retour, qui doit présenter beaucoup d'analogie avec celui que lui imprimerait une manivelle moitié de B, F. Le mouvement de B se composera donc de deux oscillations, dont l'une produite par A, F, change à chaque instant de centres, suivant la loi que suit une deuxième oscillation produite par B, F. Du reste, le diagramme, *fig.* 13, rend sensible aux yeux un mouvement de ce genre.

On possède déjà un mécanisme de transmission de même effet, auquel M. *Redtenbacher*, dans son ouvrage sur les mécanismes moteurs, a donné le nom de *mécanisme d'interférence*, et qui était connu déjà, d'après son inventeur, sous le nom de *roue de Römer*. Dans ce mécanisme, deux manivelles accouplées par des roues dentées font mouvoir un point au moyen de bielles et d'une articulation, et lui communiquent simultanément, absolument comme on l'a expliqué ci-dessus, deux mouvements oscillatoires. Cette coïncidence ou cette similitude dans le mode d'action de ces deux mécanismes paraissent intéressantes et dignes surtout en particulier de remarque, parce que l'excentrique denté est beaucoup mieux approprié à la construction que la roue de *Römer*, et par conséquent, qu'il sera bien plus facile qu'on ne l'a pu jusqu'à présent, d'appliquer ce mouvement interférentiel. Passons maintenant au cas particulier où l'excentrique denté est d'une application plus commode que sous cette forme générale.

2. *La roue fixe est calée sur son axe centrique.* — Dans ce cas, l'action est la même que celle d'une manivelle ordinaire, et on a ainsi immédiatement toute une série d'applications de l'excentrique denté, fort utiles sous le rapport de la construction, parce que par son secours on peut avec un seul et même mécanisme avoir un mouvement de manivelle, et opérer la transformation d'un mouvement lent en un mouvement rapide et réciproquement.

Si l'on fait la roue fixe d'un plus grand diamètre que la roue mobile, laquelle, d'après les règles de la mécanique, sera la roue commandée, il y aura pour un tour de la roue de commande plusieurs $\left(\frac{R}{R'} \text{fois}\right)$ mouvements de va-et-vient de l'axe libre; toutefois, sous cette forme, l'excentrique denté et le mécanisme à manivelle seront moins souvent appliqués que suivant la disposition où la roue de commande est plus petite que celle commandée. Sous cette forme, le mécanisme à manivelle trouve de nombreux emplois dans les

presses de différents modèles, ainsi que pour les machines à percer, à mortaiser, les petites machines à raboter, celles à cisailler le fer, etc., mais dans toutes ces machines on peut le remplacer avec beaucoup d'avantages par l'excentrique denté, et cela par les motifs suivants :

1° Avec l'excentrique denté, on est dispensé de la manivelle ou du ployage des arbres, chose toujours très-dispendieuse, puisque l'axe est une pièce parfaitement simple.

2° On n'a plus besoin non plus de bielles, puisque dans l'excentrique denté on n'introduit qu'une barre de tirage très-légère.

3° Par suite du frottement qui a lieu à la périphérie, les dents des roues n'ont plus besoin d'être aussi fortes que dans le mécanisme à manivelle, et, par conséquent, les roues y sont plus petites.

4° Les frais de construction et d'installation du bâti de l'excentrique denté sont infiniment moindres que dans l'autre disposition.

L'établissement de l'excentrique denté du modèle indiqué peut s'exécuter de bien des manières, dont on présentera ici quelques exemples.

Les *fig.* 14 et 15 représentent une machine à percer, dans laquelle on a fait usage du nouveau mécanisme.

A, roue fixe; B, roue mobile; C, barre de tirage qui réunit les axes des deux roues. Le coulisseau D est relevé, puis descendu par la rotation de la roue fixe A, et porte dans le bas le poinçon E qui correspond à la matrice F assujettie sur le bâti. Les dispositions sont prises pour que le poinçon puisse exercer une pression de 5,000 kilogr. L'axe de la roue fixe éprouve dans ce cas une pression aussi considérable que celle de la roue mobile. Mais afin de ne pas être obligé de le faire trop fort, les tourillons et la roue ont même diamètre, et le cylindre qui en résulte, recouvert d'un manchon qui l'embrasse dans toute sa longueur, est maintenu par un chapeau robuste en fer forgé et quatre gros boulons à écrou. Pour pouvoir utiliser la forme cylindrique extérieure, et surtout pour rendre plus simple la construction des roues, celles-ci sont taillées dans le système des roues à flancs droits [1]. Les dents de la roue A sont formées en pratiquant des cavités dans l'axe cylindrique uni, creusées avec les flancs dans la direction des rayons, système très-facile à exécuter, et qu'on recommande surtout pour les petits engrenages en fer. Seulement quand on trace la denture, il faut avoir soin que le

[1] Les roues dentées à flancs droits sont des modèles d'engrenages extérieurs où l'une des roues porte des dents en bois. C'est la roue à dents de bois qui porte des dents à flancs droits tandis que celle en fer a des dents à flancs courbes. Cette espèce d'engrenage a été imaginé par MM. *Moll* et *Reuleaux*, qui en ont donné une théorie et fait connaître les applications dans le premier volume d'un ouvrage qu'ils ont publié en 1856 sous le titre de *Constructionslehre* (Principes de construction).

temps pendant lequel les roues sont en prise ne soit pas inférieur à la durée du contact d'une subdivision, chose facile à obtenir par un bon choix du nombre des dents, et lorsque ce nombre n'est pas trop petit (au-dessous de 6). Le tourillon centrique G de la roue déplacée est supposé ici ne faire qu'une seule pièce avec l'axe. On voit que le bâti de la machine est disposé fort avantageusement, et que l'ensemble ne présente aucune difficulté de construction et d'installation, puisqu'il n'y a pas de pièce de fonte ou de forge d'un travail difficile.

Souvent il sera plus commode pour la construction de disposer le plan de la roue déplacée, non plus parallèlement, mais à angle droit avec les guides des coulisseaux ou du chariot. Par ce moyen, ceux-ci sont d'un modèle plus petit, et de plus, le bâti peut très-bien être disposé pour que la table soit d'un plus facile accès, ce qui est indispensable, par exemple, dans les machines à fabriquer les écrous. Cette disposition convient même avec les chariots couchés qu'on fait marcher sur un support analogue à ceux de tour, comme par exemple dans les machines à river.

Parfois aussi il y aura avantage à partager la roue déplacée B en deux plateaux; alors le coulisseau n'a plus besoin d'être en fourchette, et on peut très-bien enlever en une seule pièce de fonte l'axe et les plateaux; seulement il faut avoir bien soin, quand on travaille au tour la partie cylindrique de ces plateaux, que les axes des deux cylindres soient parfaitement parallèles.

Si l'on veut faire des applications utiles de ce mécanisme, il est nécessaire de connaître l'une de ses propriétés, à savoir : qu'au moyen de rapports choisis convenablement la force transmise par les dents est, dans toutes les circonstances, égale à 0 (ou négative), et de plus, que le frottement des bords convexes des roues suffit pour la transmission de la force, et en conséquence, qu'on peut entièrement supprimer les dents. Dans ce cas, les deux roues présentent une surface convexe unie. Si à une machine ainsi construite on applique une disposition au moyen de laquelle on peut allonger ou raccourcir légèrement la barre de tirage, on obtient une installation fort simple de la machine. On doit faire remarquer en passant qu'au lieu d'une seule barre de tirage on peut en introduire deux agissant symétriquement, afin qu'il n'y ait pas de pression latérale; on peut, par exemple, dans ce cas, donner une forme un peu oblongue aux fenêtres par lesquelles passe l'axe fixe, et introduire un levier ou une vis à l'aide desquels on peut remonter les barres de tirage vers l'axe fixe. Alors il suffira d'une pression tout à fait douce des roues l'une sur l'autre pour produire immédiatement le mouvement, tandis d'un autre côté qu'il suffira d'éloigner très-légèrement de 1 à 2 millimètres, par exemple, les bords des

roues pour les amener au repos et faire cesser, par conséquent, la transmission du mouvement. Si l'assertion que le frottement des bords peut transmettre le mouvement malgré une forte résistance, avait besoin d'une preuve, il suffirait de se rappeler la presse à segments développée.

Dans cette presse on sait que le frottement à la surface convexe des segments suffit, quand les rapports sont bien choisis, pour qu'il n'existe pas de glissement [1].

Il est clair que l'excentrique denté peut remplacer, non pas seulement le mécanisme à manivelle de *Römer*, mais même être substitué à d'autres mécanismes de transmission, par exemple aux leviers à came dans plusieurs modèles de cisailles pour le fer, et d'appareils à broyer et écraser, au lieu de leviers articulés, conjugués, etc. C'est encore ainsi que dans les établissements où l'on se sert pour frapper les monnaies des presses à leviers articulés si incommodes et si embarassants, on pourra les remplacer d'une manière simple et économique par l'excentrique denté. Mais, à ce sujet, on fera remarquer que la barre de tirage qui, dans l'excentrique denté, unit les centres où elle rend un si bon service, peut aussi être utilisée avec le levier articulé et autres mécanismes analogues.

3. *Les roues sont d'inégal diamètre, mais également excentriques.* — La loi du mouvement de l'axe libre prend dans cette circonstance un intérêt d'autant plus grand, que les excursions indiquées précédemment pour le

[1] Une autre conséquence intéressante de ce qu'on vient de dire, et qui doit trouver place ici, est celle relative à l'emploi des roues à frottement en général. On peut, en effet, comme le montre le texte ci-dessus, les établir très-souvent avec une précision suffisante pour qu'elles fonctionnent d'une manière aussi sûre que des roues dentées, c'est-à-dire sans qu'il survienne de glissement entre les surfaces, même quand celles-ci sont graissées ou enduites d'huile. Il suffit, pour cet objet, de faire la grande roue frottante sur chaque arbre dix à douze fois plus grande (avec surfaces convexes sèches cinq à six fois seulement) que la petite roue (galet, roue de frottement, roue dentée) calée sur le même axe et qui transmet la force de l'arbre, mais en même temps il faut disposer la roue à frottement qui engrène ensuite de façon qu'elle soit affectée constamment par la pression axiale qui résulte de la force à la périphérie du couple de roues qui précède; alors il y a dans tous les cas frottement suffisant, et de plus, la machine règle d'elle-même la pression périphérique nécessaire avec exactitude et suivant le besoin. De cette manière, il serait possible, par exemple, d'établir un cric du modèle ordinaire uniquement avec des roues à frottement (excepté toutefois le pignon de la crémaillère) et de remplacer dans beaucoup de moulins à vent les roues dentées par des roues à frottement. Ce système réussirait même dans bon nombre d'autres machines tournantes. Dans les transmissions par courroies, les rapports diamétraux seraient encore plus favorables et seraient de 3 à 3 1/2 plus petits que celui établi ci-dessus, puisque dans ce cas la pression sur l'axe est déjà elle-même proportionnellement plus grande. Cette combinaison peut s'employer pour accélérer les vitesses. Dans ce qu'on appelle les engrenages d'angle, un bien plus petit rapport diamétral sera suffisant. Appliquées de cette manière, les roues à frottement, si peu employées jusqu'à présent (abstraction faite des roues motrices des locomotives), pourront rendre d'éminents services.

point mobile ne sont pas aussi étendues que celles que fait la roue fixe. Il en résulte ainsi des changements périodiques dans l'étendue de la levée virtuelle de l'axe libre, et de manière que ses excursions ont un centre très-peu variable. Cette loi est d'accord, en cette circonstance, avec celle physique des interférences. Le diagramme qui représente le mouvement varie comme le rapport $\frac{R}{R^1}$ et peut affecter par exemple la forme de la *fig.* 16, où de grandes hauteurs alternent avec des petites d'une manière toute particulière. Ce qu'on vient de dire s'applique presque mot pour mot aux roues de *Römer*, quand on leur donne des manivelles égales avec des roues dentées inégales, et ce mécanisme est assez souvent employé dans la pratique. Ainsi, par exemple, on le trouve appliqué dans quelques métiers de filature pour faire fonctionner le guide ou la baguette, où l'on a besoin d'un changement continuellement variable dans la levée pour renvider convenablement le fil sur la bobine. On a également utilisé les roues de *Römer* dans quelques machines à imprimer les étoffes, afin de donner un mouvement convenable aux rouleaux distributeurs de couleurs et aux coussinets.

Si l'on fait les roues d'un diamètre fort peu différent, les changements dans l'étendue des excursions de l'axe libre sont très-uniformes, et il en résulte un mouvement dont la loi peut être représentée par le diagramme, *fig.* 17. C'est dans ce système que *Spiller* a fait l'application de la roue de *Römer* pour faire mouvoir les pompes dont on se sert dans les presses hydrauliques, où la résistance augmente peu à peu. *Spiller*, au moment où la pression commence, fait travailler les pompes avec une grande levée, mais le mécanisme diminue peu à peu cette levée et cela jusqu'au point où la quantité d'eau refoulée devient presque nulle. Dans cette application et autres semblables, on pourra très-bien employer l'excentrique denté, et il n'est pas besoin pour cela d'entrer dans de plus longues explications.

Le seul point qu'il reste à traiter, est la durée des périodes pendant lesquelles ont eu lieu tous les changements dans les levées. Une période de levée sera complète dès que les deux roues auront repris simultanément leur position initiale. La question revient donc à celle que présentent les roues dentées, et on a pour la durée cherchée des périodes la loi suivante: le nombre de tours qui correspond à une période de levée de la roue de commande, est à celui de la roue commandée dans le rapport des deux nombres premiers relatifs qui expriment le rapport du nombre des dents de roues (ce principe s'applique aussi bien à la roue de *Römer* qu'à l'excentrique denté). Par exemple, si l'on suppose que la roue de commande est à celle commandée dans le rapport de 5 à 6, la période de levée est de six tours de la petite roue, et si l'une des roues a cinquante dents et l'autre

cinquante-sept, la période de levée s'élève jusqu'à cinquante et un tours de la petite roue; si une roue a dix-huit dents et l'autre vingt, alors cette période est de 9 tours pour la roue de vingt dents ou dix tours pour celle de dix-huit.

Les détails de construction de l'excentrique denté de la forme qu'on vient d'indiquer, sont absolument les mêmes que celles des modifications qui vont suivre, et par conséquent, nous renvoyons plus loin ce que nous avons à en dire.

4. *Les roues ont même diamètre et même excentricité.* — Cette disposition que nous nommerons *excentrique denté symétrique,* par opposition aux formes précédentes où les roues n'étaient pas symétriques, jouit de plusieurs propriétés qui la rendent susceptibles de nombreuses applications, parmi lesquelles on citera les suivantes :

Emploi pour les tiroirs à vapeur. — Le mouvement dans le rapport du sinus est certainement le mieux adapté au tiroir des machines à vapeur, et on a cherché à le réaliser au moyen de l'excentrique et d'une longue bielle. En ce qui concerne les défauts qui proviennent de la bielle, on croit qu'en réalité ils sont assez faibles pour être tout à fait négligeables; mais il arrive assez souvent qu'il n'y a pas de place pour une bielle suffisamment longue, et c'est là le cas où l'on peut se servir avec avantage de l'excentrique denté symétrique, puisque cet organe ne se développe que sur un espace très-peu considérable. Les détails de construction qu'on peut adopter sont représentés dans la *fig.* 18. Dans ce cas, la barre de tirage est établie comme un frein qui embrasse les deux roues par moitié, et qui, en cas d'usure, peut être à l'instant même ajusté en serrant les deux boulons. Ce frein, lors du retour, doit exercer tout le tirage, tandis que lors de la marche en avant les surfaces convexes des roues pressent l'une sur l'autre, et déterminent le glissement du tiroir. Les excentricités des deux roues, lorsque la levée entière de l'axe libre $=4r$, doivent être égales au quart de l'élévation du tiroir, et par conséquent, moitié de l'excentrique ordinaire; elles sont donc bien moindres que dans celui-ci. L'angle d'avance de tiroir sous lequel on établit, dans ce dernier cas, l'excentrique sur l'arbre à manivelle serait nécessaire si on calait la roue fixe sur cet arbre, tandis au contraire que l'excentrique denté peut être organisé sans avance. On peut même faire fonctionner immédiatement une tige de tiroir par l'excentrique denté, dont la direction dans la levée ne passe pas par l'arbre à manivelle, c'est-à-dire, dans le cas où l'on est obligé avec l'excentrique ordinaire d'introduire un levier intermédiaire.

Ici s'élève la question de savoir si l'on ne pourrait pas faire servir l'excentrique denté pour construire les coulisses de distribution, et résoudre

ainsi un problème important dans la construction des locomotives, c'est-à-dire établir une bonne distribution à coulisse avec des tiges d'excentrique très-courtes. A cette question on peut répondre par l'affirmative. On peut avec l'excentrique denté établir plusieurs espèces de distribution à coulisse, et disposer, par exemple, la chose de manière que par l'emploi d'un seul excentrique denté on ait une distribution à coulisse sans le moindre défaut dans le mouvement du tiroir, et pour laquelle le diagramme connu de *Zeuner* et même celui pour avance constante sont rigoureusement exacts. Dans les autres dispositions il n'y a pas, malgré la brièveté des barres, de plus grands défauts que ceux qu'on observe actuellement dans l'emploi de longues bielles d'excentrique.

Application aux métiers de filature. — Dans les machines employées dans la filature il arrive fréquemment qu'on a besoin de communiquer à un arbre un mouvement alternatif en même temps qu'un mouvement de rotation; on se sert ordinairement pour cela d'articulation, de genoux, de joints brisés, etc. Mais l'excentrique denté se prête parfaitement à cette application, et alors il convient de le disposer à peu près comme dans la *fig.* 19. Dans ce cas, on fait les tourillons pour la barre de tirage assez épais pour qu'ils embrassent les axes excentriques. Comme les forces pour la levée ne sont pas considérables, on peut dans cette circonstance omettre entièrement les bords convexes des roues, de façon que la roue A aussi bien que la roue B soient des roues dentées ordinaires. En faisant tourner d'une manière uniforme l'arbre A, celui B reçoit également un mouvement uniforme de rotation (abstraction faite d'un léger défaut produit par le centre d'impulsion), tandis qu'on lui communique simultanément au moyen des roues excentriques le mouvement de va-et-vient demandé. La facilité d'ajustement de la levée de B par un changement dans le rapport des dents peut, dans ce cas, avoir de nombreux avantages.

5. *Applications diverses et excentrique denté multiple.* — On peut très-bien, ainsi qu'on l'a indiqué précédemment à l'occasion des mécanismes de filature, disposer l'excentrique denté de manière à faire disparaître les bords convexes des roues et donner une force telle à la pièce qu'on a appelée barre de tirage, qu'elle puisse résister à toute la pression sur les axes. Alors cette barre tient exactement lieu de la bielle du mécanisme à manivelle. Mais par ce changement on ne gagne rien, et même on perd, puisque alors les dents supportant toute la pression périphérique qui n'est plus diminuée par le frottement des bords convexes, les roues doivent, par conséquent, être aussi fortes qu'auparavant. En même temps on est obligé d'adapter deux barres, afin d'éviter les pressions latérales. On voit donc que le mécanisme serait dépouillé ainsi de la simplicité qui le distingue.

Une autre réalisation de l'excentrique denté et qui appartient à la série générale de ses transformations, est celle dans laquelle l'une des roues est creuse, c'est-à-dire à denture intérieure. Dans ce cas, les effets sont les mêmes que dans les modifications considérées précédemment. Des phénomènes de mouvement analogues à ceux de l'excentrique denté symétrique décrit examinés dans le paragraphe 4, sont ceux où la roue à denture intérieure a un diamètre double de celui de l'autre, on voit se renouveler dans ce cas, avec cette condition limitative qu'il faut faire $r^1 = R^1$, tous les mouvements particuliers trouvés précédemment, et tels que les fait connaître la théorie des cycloïdes. Du reste, les applications de l'excentrique à denture intérieure sont bien moins étendues que celles dont il a été question plus haut, et c'est ici que les principes de la théorie reçoivent leur complément.

Enfin, il est nécessaire d'indiquer qu'en combinant trois ou plusieurs roues dans l'excentrique denté, on peut former bien d'autres mécanismes, et qu'en réunissant deux ou plusieurs excentriques dentés complets on peut se procurer une foule de modifications de ce même appareil, ainsi qu'on l'a fait, par exemple, pour les roues de *Römer*. (*Technologiste.*)

NOTICE

SUR LES CABLES EN FIL DE FER POUR TRANSMISSIONS DE MOUVEMENT,

PAR M. M. STEIN FILS, FABRICANT DE CORDAGES A MULHOUSE.

Le succès des câbles en fil de fer dépend de trois conditions, que nous allons examiner isolément :

1° La distance entre les poulies;

2° La vitesse imprimée à la corde ;

3° Le diamètre et la forme de la poulie.

Nous nous renfermerons strictement dans l'énumération des faits consacrés par l'expérience, car il ne saurait entrer dans nos idées d'établir des formules ou une théorie sur cette matière.

Distances. — Quatre années à peine se sont écoulées depuis l'établissement de la première commande par câble, et déjà la pratique a fait reconnaître un minimum de distance au-dessous duquel ce genre de transmission n'offre plus aucun avantage. Ce minimum, c'est 30 mètres.

On peut dire que les câbles en fil de fer ne deviennent utiles qu'à partir du

point où les arbres deviennent onéreux en raison de l'entretien et du prix d'établissement. Les câbles ne fonctionnent bien que pour les distances où les arbres cessent de fournir un mouvement d'une régularité parfaite.

A petite distance, les câbles doivent être tendus fortement, à peine de glissement. Cette tension produit un mouvement dur, saccadé.

Les câbles d'un long développement, au contraire, font une poche qui régularise, amollit le mouvement, et qui a, en outre, le précieux avantage de rendre insensibles les changements de longueur, très-légers d'ailleurs, qui peuvent être occasionnés par les brusques changements de température.

La plus grande distance atteinte jusqu'à ce jour est de 240 mètres, au Logelbach. Une force hydraulique de 42 chevaux est portée en amont des moteurs par un câble de 12 millimètres de diamètre; sur ce long parcours le cordage n'est soutenu que par un seul galet qui supporte le fil conduit.

Un cordage de 9 millimètres et demi qui fonctionne chez MM. *Dollfus, Mieg* et compagnie, sur 60 mètres, et un cordage de 5 millimètres, du même développement, qui commande les ateliers agricoles de M. *Henri Schlumberger*, à Staffelfelden, flottent librement en l'air. Il est donc permis d'admettre que les galets ne deviennent nécessaires que pour chaque 120 mèt. de parcours.

Est-il possible d'aller au delà de 240 mètres? Quoique l'expérience reste encore à faire, nous n'hésitons pas à dire oui! La limite du possible ne nous paraît être qu'à la distance dont le trop grand nombre de galets occasionnerait une grande perte de force par le frottement.

De la vitesse, ou de la force transmise. — Jusqu'à ce jour il n'a point été fait de calculs, que nous sachions, sur la résistance à la traction, ou autrement dit, sur la section que doit présenter un cordage pour être à même de transmettre une force donnée. La résistance du câble, par elle-même, n'a pas servi de base dans les installations des transmissions. On s'est copié les uns les autres, en réduisant la question de la force à une simple question de vitesse.

Le fil de fer de Suède, que nous appliquons aujourd'hui à nos cordages, et qui a fourni de meilleurs résultats que les fils de fer de France, ne présente pas une résistance à la traction supérieure à celle de ces derniers. Le rendement supérieur des fils de fer du Nord doit donc être attribué, non pas à la résistance, mais bien à la souplesse; ces fers se plient mieux sur les poulies.

Nous croyons cependant devoir donner le résultat d'expériences que nous avons faites pour déterminer la résistance des câbles.

Nous avons opéré sur les câbles de 9 millimètres de diamètre, dont les trente-six fils de fer présentent une section totale de 34 millimètres carrés. Les âmes en chanvre ne compte pas dans l'évaluation de la résistance.

Ces câbles de 9 millimètres rompent sous une traction de 1,872 kilogr. en fil de fer de Suède et de 1,854 kilog. en fil de fer de France, au bois; soit par millimètre carré en fer de Suède 55,06 kilogr., en fer de France 54,53 kilogr.

Ces données pourront peut-être servir comme point de comparaison pour les projets de transmissions, quoique, nous le répétons, on n'ait encore considéré que la vitesse comme élément des calculs.

Or, ces vitesses varient considérablement dans les applications que nous cannaissons.

MM. *Haussman, Jourdan, Hirn* et compagnie, impriment aux câbles une vitesse de 15 à 16 mètres par seconde. Ainsi la transmission si connue de 42 chevaux avec un câble de 12 millimètres, s'opère au moyen de poulies de 3 mètres de diamètre, faisant environ cent cinq tours par minute.

En regard de cet exemple, nous citerons celui de la transmission de MM. *Dollfus, Mieg* et compagnie, dont voici les chiffres : force, 10 chevaux : câble, $0^m,009$; poulies, 2^m ; vitesse 55 tours par minute.

Nous pourrions citer une foule d'autres applications qui présentent des vitesses entre ces deux chiffres; mais nous nous bornons à un exemple de vitesse variable.

MM. *Goudareau* frères, à Avignon, portent à 38 mètres du point de production une force de 5 à 6 chevaux employée à faire marcher des presses hydrauliques et des pompes. Les poulies ont $1^m,500$ de diamètre, le câble a 0 ,009; la force tout entière est absorbée lorsque la pression a atteint son maximum; la vitesse de rotation descend alors à soixante tours par minute. Si, au contraire, la résistance disparaît, la vitesse de rotation s'élève à quatre-vingt-cinq et même quatre-vingt-dix tours par minute : le câble fait donc $4^m,71$ par seconde, au moins, et $7^m,06$ au plus. Cette accélération de vitesse produit un flottement, auquel on a remédié par un tendeur à contre-poids. Ce flottement serait moins sensible, si le câble avait un développement plus grand; son propre poids et surtout la poche qu'il ferait, y remédieraient. Sur les câbles à vitesse continue, le flottement est insensible.

Les transmissions que nous venons de citer ne permettent-elles pas de dire qu'avec l'aide d'un câble de 12 millimètres de diamètre qui s'enroulerait sur des poulies de 3 mètres, avant la vitesse de rotation de ces arbres de turbines, qui font de trois cents à huit cents tours, on pourrait porter à 1 kilomètre, ou plus, une force tout à fait phénoménale, si le flottement du câble ne devenait trop violent avec des vitesses pareilles ?

Des poulies. — La roideur des cordages, tant des câbles en chanvre que de ceux en fer, est une cause de déperdition de force d'une part, et d'usure des câbles d'autre part.

Les diamètres des câbles en chanvre, et de leurs tambours d'enroulement, doivent être dans le rapport de 1 à 10 au moins. Pour les câbles en fil de fer, ce rapport s'élève considérablement : il est de 100 à 200 environ.

Les exemples que nous avons cités plus haut sont dans ces proportions et même au-dessus.

Nous avons établi des câbles de transmission dans des ateliers, où l'état des lieux ne permettait de donner aux poulies que cent fois, et même seulement soixante-dix fois le diamètre de la corde. Mais nous devons dire que, dans ce cas, la durée des cordages descend au quart et au tiers d'un service ordinaire ; elle atteint rarement dix mois.

En plaçant les poulies à l'extérieur des bâtiments, on peut, d'ailleurs, leur donner facilement un diamètre proportionné à celui du cordage.

La construction des poulies est une question de mécanique qu'il ne nous appartient pas de discuter. Nous constaterons simplement qu'on les fabrique de préférence en bois avec croisillons en fonte ; nous en avons vu avec arbres en fer, le moyeu étant coulé dessus.

Les gorges doivent être larges et profondes.

On garnit le fond de la gorge d'une lanière de cuir ou de gutta-percha, de 3 à 5 millimètres d'épaisseur, dont les deux bouts sont calés dans une coulisse pratiquée dans le corps de la poulie. Cette lanière, outre qu'elle empêche le câble de glisser, l'empêche de s'user ou d'user la poulie. On la remplace tous les trois à quatre mois au plus.

Cette lanière forme à peu près la seule dépense d'entretien des transmissions par câbles en fil de fer. Le graissage du câble est inutile pendant qu'il marche ; il suffit d'enduire le cordage quand il chôme, soit sur les poulies, soit en magasin. Nous ne donnons de préférence à aucun corps gras ; on se sert de ce qu'on a sous la main.

Des rattaches. — Une question que nous adressent immanquablement les acheteurs de câbles en fil de fer, est celle-ci : « Comment fait-on la jonction des deux bouts? » Nous consacrons ici quelques lignes à cet objet, pour recommander d'éviter tout autre mode de jonction qu'une épissure.

Les manchons à crochets et les anneaux doivent être rejetés à cause de la secousse qui se produit pendant le passage sur la poulie. Les crochets ne peuvent être utiles que pendant les premiers jours de marche, alors que le câble prend un allongement qu'il convient de raccourcir.

Une fois le câble allongé, la jonction pourra être faite par le moyen d'une épissure de 1 à 2 mètres de longueur. Les personnes familiarisées avec les rattaches des cordes à tambours, à tours, ou avec les épissures des câbles de navigation, font aisément ces épissures ; au moyen d'un modèle de rattache, on arrive facilement à faire une solide jonction.

Nous nous occupons, en ce moment, à fabriquer des câbles plats en fil de fer, ayant la forme et la dimension des courroies en cuir; nous aurons peut-être un jour l'occasion d'en faire l'objet d'une notice. Nous nous réservons aussi de faire connaître le résultat d'un câble en fil de laiton que nous avons établi dans les galeries souterraines d'une saline de la Meurthe. La comparaison avec le fil de fer ne sera pas sans intérêt.

Les industries les plus variées ont, jusqu'à ce jour, appliqué les câbles en fil de fer. Si nous pouvons citer la filature, le tissage, le blanchiment, l'impression, les hauts fourneaux, les forges, les papeteries, les salines, les garanceries, les raffineries, les scieries, les travaux d'épuisement, nous voulons faire une mention toute particulière de l'agriculture.

L'exemple de M. *Henri Schlumberger* a été imité en Alsace par plus de vingt propriétaires déjà. La ferme de Staffelfelden est entourée, aujourd'hui, de quatre ateliers agricoles, où les cordes en fer mettent en mouvement les machines à battre, les machines à hacher, les scies circulaires. Nous croyons que l'agriculture tirera le même parti que l'industrie manufacturière de ces agents de transmission si simples et si économiques [1]. (*Idem.*)



PROCÉDÉS DE TREMPAGE ET DE RECUITE DE L'ACIER

ET DE DURCISSEMENT DU FER ET DE LA FONTE,

Par M. VAUGHIN.



Les procédés de trempage et de durcissage des objets métalliques dont il s'agit sont basés sur l'emploi des bains chimiquement composés dans lesquels sont chauffés par avance les pièces à tremper, recuire ou durcir.

Les bains dont il s'agit sont amenés dans des fours à l'état de fusion, et alors qu'ils ont atteint la température requise, les objets qui s'y trouvaient déposés en sont retirés, puis plongés dans l'eau, l'huile ou certaines solutions, à la manière ordinaire.

[1] Les câbles le plus généralement employés sont ceux de 4, 6, 9 et 12 millimètres de diamètre. Ils sont toujours composés de trente-six fils subdivisés en six torons de six fils chacun, réunis autour d'une âme en chanvre. Voici le poids ainsi que les prix de ces diverses dimensions: les câbles de 4 millimètres de diamètre (qui sont employés dans les machines à battre) pèsent 0 kil. 40 par mètre et coûtent 65 centimes le mètre; ceux de 6 millimètres pèsent 0 kil. 17 par mètre et coûtent 65 c.; ceux de 9 millimètres pèsent 0 kil. 31 par mètre et coûtent 1 fr.; ceux de 12 millimètres pèsent 0 kil. 45 le mètre et coûtent 1 fr. 25 le mètre.

agents chimiques nécessaires à la composition des bains, pour tremper : revenir l'acier, consistent en un mélange de :

1 kilogramme de bichromate de potasse.
6 — de chlorure de sodium.
2 — de prussiate de potasse.

peut diminuer la quantité de prussiate de potasse, par une addition d'os charbon animal en poudre.

ingrédients, après avoir été pulvérisés et mélangés, sont versés dans ›îte en fer qu'on introduit dans un four semblable à ceux dont on se sert hauffer les creusets ou pour souder en coquille, et on le recouvre de ›n de bois pulvérisé pour empêcher le dégagement des gaz pendant ıtion du chauffage.

élève la température jusqu'à ce que le mélange soit fondu et forme ın bain dans lequel on plonge les objets qu'on veut tremper ou recuire à ce qu'ils aient atteint la température du bain, ce qui dépend de olume. Arrivés à ce point, ces objets sont enlevés et plongés dans l'eau, ou d'autres solutions, et ils sont remplacés, dans ce bain, par d'autres

r les bains nécessaires au durcissement du fer forgé, on se sert de :

25 parties de prussiate de potasse.
65 — de chlorure de sodium.
10 — de bichromate de potasse.

y ajoute des os ou du charbon d'os, ou un mélange de tous les deux. lvérise le tout, qui est alors introduit dans un creuset ou autre vaisseau, out est mis en fusion.

objets qu'on veut durcir sont alors plongés dans le bain, et le tout est vert de charbon de bois en poudre, puis, lorsque ces objets ont atteint pérature convenable, ils sont retirés du bain et trempés.

peut économiser le prussiate en ajoutant une plus grande proportion de ›n d'os en poudre, et au lieu de 10 p. c. de bichromate, on peut n'en : que 5, avec 5 p. c. de borax.

ınd ce sont des articles en fonte ordinaire ou en fonte malléable qu'il de durcir, on prépare le bain comme pour ceux en fer, mais on réduit ntité de charbon animal ou d'os en poudre, et on augmente celle du re de sodium.

peut chauffer les objets avant de les plonger dans le bain, ainsi qu'on crit ; on économise ainsi une partie du temps de l'opération et les 'es. Ce chauffage préalable s'opère en plaçant les objets dans une

chambre chauffée par un carneau du four où le bain est maintenu à l'état de fusion.

Les avantages de cette méthode pour tremper et faire revenir sont les suivants :

1° Les objets plongés dans les bains ainsi préparés sont protégés du contact de l'air et des gaz ; ils sont ainsi chauffés uniformément et simultanément dans toutes leurs parties, sans être par conséquent exposés à ces distributions inégales de température, qui sont inévitables dans le mode ordinaire ;

2° On peut faire varier la température nécessaire pour maintenir le bain à l'état fondu, suivant le degré de trempe qu'on exige. Les articles, après être restés dans le bain le temps nécessaire pour acquérir la même température, puis plongés dans l'eau, l'huile, etc., acquièrent la même dureté dans toutes leurs parties ;

3° Quand on opère sur des objets en acier, on est dispensé du recuit pour ramener les pièces à un état moins roide et plus doux ;

4° Les ingrédients dont les bains se composent se combinent chimiquement avec les objets en acier, en fer ou en fonte malléable, et leur communiquent, à la trempe, un certain degré de dureté très-avantageux dans la plupart des cas ;

5° Lorsqu'on durcit des objets en fer, fonte de fer ordinaire ou malléable, par ce procédé, le durcissement pénètre plus profondément que par le mode actuel de la trempe en coquille ;

6° Enfin, on obtient une grande économie de temps, attendu que la boîte qui contient le bain peut être assez vaste pour renfermer un certain nombre d'articles qui en sont enlevés et trempés successivement, de manière que le travail peut être continu.

Pour cémenter les articles en acier poli, on peut réduire beaucoup la proportion du bichromate de potasse, ou même supprimer entièrement le sel et se servir, pour le remplacer, de carbonate de potasse et de borax combinés en portion égale ou employés séparément, afin d'empêcher que ces objets ne se décolorent pendant l'opération, le bichromate ayant une tendance à attaquer la couleur ou le poli des articles soumis à la trempe. (*Génie Industriel.*)

CONVERSION DE TOUTE ESPÈCE DE FER

EN ACIER NATUREL ET EN ACIER FONDU,

Par M. PAUVERT.

Ce procédé a pour objet de purifier le fer et de le combiner chimiquement avec le carbone par la cémentation, puis de le convertir en acier fondu de première qualité et en acier naturel, vulgairement appelé acier d'Allemagne, ou de Rives, quelle que soit la nature du fer employé comme matière première.

Pour arriver à ce résultat, on emploie un cément composé en poids de :

33 charbon très-divisé.
33 argile très-alumineuse.
33 carbonate de chaux ou cendres de bois.
1 carbonate de soude.
1 carbonate de potasse.

Ces proportions ne sont pas rigoureuses et sont modifiées suivant la circonstance.

On stratifie le fer avec ce cément dans un four à cémenter ordinaire et on chauffe comme dans le procédé de cémentation actuellement en usage. On obtient ainsi un acier qui a toutes les qualités de l'acier dit d'Allemagne ou de Rives; les chaudes successives et l'étirage ne lui font pas abandonner le carbone qui lui est intimement combiné comme dans l'acier fondu ou dans l'acier dit d'Allemagne.

En voici la raison :

Le carbone, n'ayant qu'une faible affinité pour le fer, a besoin, pour se combiner intimement avec lui :

1° D'être mis à l'état naissant;

2° D'être aidé dans sa combinaison par des courants électriques multipliés;

Or, ces deux conditions sont remplies par ce procédé; car :

1° Les réactions mutuelles du carbone et des carbonates mettent la plus grande partie du carbone à l'état moléculaire ;

2° Ce changement du carbone et des carbonates, l'action du fer rouge sur les oxydes d'aluminium, de calcium, de potassium, de sodium en présence du carbone à l'état moléculaire, produisent de nombreuses sources d'électricité.

De plus, les métaux terreux et alcalins arrivant à l'état naissant absorbent énergiquement le soufre, le phosphore et les autres métalloïdes.

Ainsi préparé, cet acier peut être employé comme l'acier dit d'Allemagne ou de Rives dont il a la qualité.

Pour convertir cet acier en acier fondu, on emploie les procédés ordinaires de fusion dans des creusets. On a soin d'ajouter dans les creusets, au métal, de 5 à 6 p. c. en poids du mélange suivant, qu'on préserve le plus possible du contact de l'air :

En poids : 4 carbonate sec de soude.
4 carbonate sec de potasse.
3 cendrés de bois.
2 borax.
3 oxyde de manganèse.
4 à 7 charbon, ou charbon hydrogéné, suie, noir de fumée, etc.

On peut remplacer les 4 parties de carbonate de potasse par 2 parties de potasse caustique.

Le mélange de ces substances doit être fait avec soin; leur nombre et leurs proportions varient suivant la nature des produits qu'on veut obtenir.

Les réactions multiples de ces substances produisent les effets suivants :

1° Courants électriques;

2° Réduction complète du manganèse qui s'unit à l'acier;

3° Réduction des métaux terreux et alcalins et du bore qui absorbent les métalloïdes;

4° Disparition des gaz azotés, parce que le potassium, le sodium et le calcium réduits en présence de l'acier et du carbone à l'état naissant absorbent l'azote pour former des cyanures de potassium, de sodium et de calcium;

5° Formation dans l'acier, quand il se congèle, de cristaux plus volumineux que par les procédés ordinaires. (*Idem.*)

ÉTAMAGE SUR TOUS MÉTAUX,

PAR MM. BOUCHER ET ROSELEUR.

Le mode d'étamage imaginé par M. *Roseleur*, et appliqué sur une grande échelle par M. *Boucher*, consiste dans la décomposition, par un courant gal-

vanique, de certains sels doubles d'oxyde d'étain et d'une autre base terreuse, mais principalement des phosphates, pyrophosphates, sulfites et borates d'étain. Néanmoins, jusqu'ici les pyrophosphates terreux solubles semblent être ce qu'il y a de meilleur, lorsqu'ils sont mélangés à un chlorure ou autre sel stannique, pour produire, à l'aide d'un courant volcanique, un bon étamage.

Les recherches incessantes, les expériences de chaque jour, la nécessité d'améliorer et d'augmenter la production, en réduisant autant que possible la dépense d'appareil et de main-d'œuvre, n'ont pas tardé à démontrer à MM. *Boucher* et *Roseleur* qu'il était urgent de modifier profondément, pour les rendre industrielles, les recettes semi-scientifiques indiquées dans leur brevet principal.

Ces habiles fabricants sont convaincus, non-seulement d'avoir les premiers, malgré tous les essais tentés jusqu'à l'époque de leur brevet industrialisé l'étamage électro-chimique, mais encore aussi d'avoir créé un produit nouveau, que l'on n'avait pas même tenté d'obtenir; c'est la fonte argentine, c'est-à-dire la fonte de fer, tant de poterie que d'ornement, à laquelle ils ont, par l'application galvanique de l'étain chimiquement pur, donné, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, l'apparence de l'argent, en en faisant disparaître en même temps et l'odeur et la saveur.

Les auteurs n'entendent pas contester à qui de droit les moyens d'étamer par les méthodes ordinaires, c'est-à-dire en plongeant, dans un bain d'étain en fusion, les pièces de fonte destinées à la préparation des mets, puisqu'ils n'ignorent pas que plusieurs industriels l'ont tenté, et que M. *Budy*, l'inventeur de l'étamage polychrome, l'a effectué depuis plusieurs années, mais seulement à l'égard des vases tournés et polis.

MM. *Boucher* et *Roseleur* se sont surtout attachés, non-seulement à revêtir intérieurement et extérieurement d'un brillant enduit d'étain chimiquement pur, réduit par la décomposition d'un liquide clair et limpide comme de l'eau; mais encore ils ont eu en vue par l'effet de la réaction chimique qui, décomposant les corps étrangers inséparables de composition ordinaire de la fonte, enlève à celle-ci l'inconvénient inhérent à sa nature, de noircir les aliments en altérant et leur odeur et leur saveur.

Les bains ou dissolutions mis en usage ont, en effet, pour mérite principal de détruire, en les dissolvant, les sulfures, phosphures et arséniures qui sont précisément les corps à la présence desquels la fonte doit l'espèce de réprobation qui la frappe lorsqu'elle doit être employée comme ustensile de cuisine. Ajoutons que l'assainissement de la fonte par les procédés dont il s'agit est tellement radical, que jamais elle ne reprendra ses propriétés primitives, même après la disparition la plus complète de l'étamage.

Au point de vue hygiénique, il sera donc parfaitement inutile de faire réétamer, comme cela est indispensable pour la vaisselle de cuivre.

Arrivons maintenant au procédé chimique en lui-même, pour dire que telle ou telle dissolution d'étain pourra remplir le but, mais avec plus ou moins de chances de réussite.

Les matériaux chimiques se divisent naturellement en trois classes bien distinctes : les uns sont acides, c'est-à-dire rougissant par leur contact le papier bleu de tournesol ; les autres sont alcalins, c'est-à-dire produisant le phénomène inverse ; les derniers enfin sont neutres, c'est-à-dire sans action aucune sur le tournesol bleu ou roug.

Il est, dans ces trois catégories, un certain nombre de substances qui, convenablement employées, peuvent laisser déposer l'étain qu'on leur fait préalablement dissoudre.

C'est ce qui résulte de la lecture de l'un des brevets de M. *Roseleur*. Pour citer quelques exemples, disons que le bitartrate, l'alun, les acides hydratés ou étendus peuvent produire l'étamage ; ce sont des substances acides par excellence ; les tartrates, sulfites, acétates, chlorures et chlorhydrates étament également, ce sont là des substances neutres ; la potasse, la soude et autres alcalis donnent aussi des résultats et sont des matières alcalines.

Parmi ces trois espèces de substances, on a dû néanmoins choisir celles qui doivent être préconisées comme les plus propres à donner un étamage solide, sans addition de matières étrangères et sans fixation sur les objets de produits dangereux ou impropres à leur conservation.

Voici donc, d'après un brevet d'addition pris en 1851, la recette des liqueurs que l'on met en œuvre, et dans des proportions qui permettent de livrer à la consommation des milliers de kilogrammes de fonte argentine :

Eau distillée ou de pluie.	500 litres.
Pyrophosphates de soude.	6 kilog
Protochlorure d'étain du commerce. . .	1 id.
Le même desséché et fondu.	1,500

Selon que le pyrophosphate, qui n'est pas toujours d'une composition identique, présente une réaction trop ou trop peu alcaline, on fait varier les doses de chlorure d'étain fondu ou acide. Ce bain doit être entretenu à une température de 70 à 80 degrés centigrades. Cette liqueur a paru la meilleure de toutes, parce que sa légère alcalinité ne participe pas aux inconvénients des bains acides qui facilitent l'oxydation, ni des liqueurs trop alcalines qui disposent à l'étain bleuâtre et nécessitent un lavage considérable pour ne pas laisser leur saveur à la fonte.

Le brevet principal indiquait et l'action de la pile, et une composition ainsi résumée :

200 litres d'eau;
3 kilogrammes de pyrophosphate de potasse;
500 grammes de protochlorure d'étain.

On voit que, sauf quelques modifications dans les doses, la nouvelle recette est la même; on remarquera seulement que l'on se servait de la pile, séparée du liquide, comme élément réducteur, et qu'aujourd'hui, au contraire, la batterie galvanique, si ce n'est pour l'étamage du zinc, ne fonctionne plus; par conséquent, pour étamer la fonte, le fer, l'acier, le cuivre, le plomb, l'antimoine, l'étain, etc., il suffit, après les avoir bien décapés, de plonger les objets pêle-mêle avec quelques fragments de zinc dans la solution décrite plus haut; les objets retirés après une immersion de deux à trois heures présentent un aspect blanc et mat qu'on transforme en brillant par le frottement d'une brosse de laiton appelée gratte-brosse.

Si la couche d'étain doit être considérable, on recommence l'immersion à différentes reprises.

Un bain composé comme ci-dessus peut durer presque indéfiniment; il suffit, pour l'alimenter, de lui faire dissoudre, avant de le charger de nouveaux objets, 300 grammes de pyrophosphate et autant de protochlorure d'étain.

Il va sans dire que, dans cette opération, le zinc, loin de s'étamer, se dissout en partie pour contraindre l'étain à se précipiter; aussi, quand c'est le zinc qu'on veut étamer, faut-il le soumettre à l'action d'un courant voltaïque séparé des liqueurs, et composer la dissolution de la manière suivante :

Eau distillée ou de pluie.	600 litres.
Phosphate de soude.	6 kil.
Protochlorure d'étain desséché et fondu. .	1 id.

Dans un récent brevet d'addition à leur brevet de vases en fonte, MM. *Boucher* et comp. appliquent ce mode d'étamage à l'intérieur seulement, et leur vernis noir à l'extérieur, ce qui est préférable pour aller au feu en ce que la chaleur est mieux utilisée. (*Idem.*)

PROCÉDÉ DE DÉSINCRUSTATION DES CHAUDIÈRES,

PAR M. SAEGHER, A BRUXELLES.

A cette époque, où l'on s'occupe si activement des procédés de désincrustation des chaudières des machines à vapeur, nous pensons qu'on accueillera avec intérêt le procédé de M. *Saegher*, de Bruxelles, qui résume d'excellents résultats pratiques, avec des moyens extrêmement économiques, ainsi qu'on pourra s'en convaincre par l'exposé qui suit :

Les expériences réitérées faites par l'auteur sur son procédé de désincrustation, l'ont convaincu de son efficacité, et, pour s'en conserver la propriété exclusive, il a cru devoir le faire breveter, tant en Belgique, d'où il émane, qu'en France, où il espère qu'il sera convenablement apprécié.

Voici comment il procède :

Prenez :	Cendres de bois.	1/2	partie.
—	Charbon de bois pulvérisé. . . .	1 1/2	—
—	Brai sec.	3	—
—	Stéarine.	5	—

La stéarine peut être remplacée par une graisse ordinaire, mais il est essentiel alors de composer la recette par quatre parties de brai et quatre parties de graisse.

Il faut faire fondre la stéarine avec le brai sec et y mélanger ensuite le charbon pulvérisé et les cendres de bois, brasser en laissant refroidir la matière; puis, lorsque la masse est suffisamment consistante, en former des boules de 100 à 300 grammes que l'on introduit dans la chaudière suivant le besoin.

La proportion de substance calcaire variant dans chaque espèce d'eau, c'est la pratique seule qui peut fournir des données faciles, du reste, à apprécier par l'ouvrier lui-même, relativement à la quantité de composition à mettre en usage. Une ou deux boules suffisent pour huit jours par cheval de vapeur et pour les eaux ordinaires. Tous les mois ou toutes les six semaines on enlève les graviers et les matières détachées qui flottent dans le réservoir, qu'il suffit de laver à grande eau. (*Idem.*)

NOUVEAU PROCÉDÉ DE DORURE BRILLANTE SUR PORCELAINE,

CRISTAUX, VERRES, ETC.

PAR MM. WEIL ET G. MARIX.

La dorure brillante sur porcelaine se pratique ainsi dans le procédé imaginé par MM. *Weil* et *Marix*. On forme le chlorure d'or, en dissolvant 100 grammes d'or dans 300 gr. d'acide nitrique, mélangés à 300 gr. d'acide chlorhydrique; la combinaison effectuée, on l'étend de 1,500 gr. d'eau; la liqueur, traitée par 1,500 gr. d'ammoniaque, fournit un précipité brun d'or pur à l'état moléculaire qu'on a soin de laver à grande eau et de faire sécher. Cette poudre d'or ainsi obtenue, on la met à chaud dans un mélange formé de 90 grammes de soufre sublimé; 90 grammes de baume de soufre, en dissolution dans 205 grammes d'essence de lavande et 205 grammes d'essence de térébenthine, et on chauffe le tout jusqu'à complète incorporation, puis on filtre; cette opération terminée, on ajoute au produit 12 grammes de fondant de cristal.

Pour employer ce composé d'or, on le délayera avec moitié d'essence de térébenthine et moitié d'essence de lavande, et on l'appliquera sur les objets par les moyens ordinaires. (*L'Invention.*)

FABRICATION DU SULFATE DE SOUDE,

PAR M. MESDACH.

Le procédé de M. *Mesdach* consiste dans un nouveau mode de fabrication de la soude sulfatée propre à être employée directement dans la verrerie, ou à être transformée en carbonate de soude.

Au lieu d'employer l'acide sulfurique pour décomposer le chlorure de sodium, on expose simplement ce sel à un courant d'acide sulfureux obtenu du soufre, des pyrites de fer ou du grillage des minerais sulfurés de zinc, de plomb, de cuivre, etc. L'acide sulfureux décompose l'eau d'hydratation du sel marin ou celle que l'on ajoute pendant l'opération, soit à l'état liquide, soit à l'état de vapeur; l'hydrogène se porte sur le chlore pour former de l'acide hydrochlorique, et l'oxygène est mis en liberté, ainsi que celui qui provient

de l'air mélangé pour former l'acide sulfureux en acide sulfurique, et le sodium en acide sodique. Ces deux corps, en réagissant l'un sur l'autre, forment du sulfate de soude. Il se produit aussi des sulfites et des hyposulfites de soude qui sont transformés, comme les sulfates, en carbonate de soude par le procédé ordinaire.

Le mode de fabrication à employer est excessivement simple; il suffit d'exposer le chlorure de sodium à l'action de l'acide sulfureux dans les carneaux d'un four qui en dégage, ou sur des tôles chauffées par la flamme perdue d'un four ou par des foyers spéciaux : ou bien, l'on amène le courant d'acide sulfureux dans une dissolution de sel marin; ou bien, enfin, l'on introduit l'acide sulfureux par des canaux à claires-voies dans des chambres contenant le sel marin sur lequel on ajoute de temps en temps une certaine quantité d'eau. Les vapeurs qui s'échappent de l'une des chambres où s'achève la réaction peuvent être conduites vers une autre chambre où la combinaison commence si les vapeurs contiennent encore de l'acide sulfureux. (*Génie Industriel.*)

NOUVEAU PROCÉDÉ DE PEINTURE

EMPLOYÉ AU PORT MILITAIRE DE BREST.

Un procédé de peinture ayant une très-grande analogie avec celui décrit dans une note adressée par M. *Sorel* à l'Académie des sciences a été mis en essai, il y a environ huit mois, dans l'arsenal de Brest, où, depuis quatre mois, il s'en fait un emploi constant.

C'est après avoir essayé, sans succès, les procédés que publiait cet inventeur en 1855, qu'on a tenté d'obtenir une peinture en délayant directement le blanc de zinc avec une dissolution de chlorure du même métal et en ajoutant au mélange des substances propres à en retarder l'épaississement. Après beaucoup de tâtonnements et d'essais, on est parvenu à rendre cette peinture d'un emploi tout à fait pratique; ce résultat a permis d'en appliquer déjà plusieurs milliers de kilogrammes.

Le chlorure de zinc n'est pas le seul sel qui jouisse de la propriété de former un mastic et une peinture par son mélange avec le blanc de zinc. M. *Sorel* avait déjà indiqué les protochlorures de fer, de manganèse, de nickel et de cobalt comme susceptibles de produire des mastics. Après avoir vérifié l'exactitude de ces faits, le port de Brest a poussé plus loin ses expériences et a constaté que le sulfate et l'azotate de zinc, le sulfate, l'azotate et

le chlorure de fer, le sulfate et l'azotate de manganèse, mélangés avec le blanc de zinc, pouvaient tous produire des mastics et des peintures. Il est donc présumable que tous les sels solubles de zinc, de fer et de manganèse peuvent être employés au même usage.

M. *Sorel* avait de plus indiqué le borax et le sel ammoniac comme retardant l'épaississement; mais, pour la peinture, le borax est la seule de ces deux substances qui, à Brest, ait donné de bons résultats. Après en avoir essayé plusieurs autres, on a reconnu que les carbonates de soude et de potasse réussissaient parfaitement avec le chlorure de zinc.

La peinture dont il s'agit se fabrique actuellement tantôt avec le chlorure, tantôt avec le sulfate de zinc. Voici quels sont les procédés suivis :

On commence toujours par préparer d'avance une dissolution convenablement dosée, soit de sulfate, soit de chlorure de zinc, additionnée d'une substance retardatrice. C'est au moment même d'appliquer la peinture qu'on délaye le blanc de zinc dans ce liquide.

Si c'est le chlorure de zinc que l'on veut employer pour base, on prépare ce sel en faisant dissoudre des débris de zinc dans de l'acide chlorhydrique. A cet effet, on verse deux *toupes* (environ 90 kilog.) d'acide chlorhydrique du commerce dans une grande jarre de terre, puis on place le zinc dans un vase percé de petits trous et plongé aux trois quarts dans l'acide.

Le port de Brest a trouvé avantage, au point de vue de l'économie, à employer, au lieu de zinc pur, les crasses et résidus des creusets employés à la fusion de ce métal appliqué à la galvanisation des objets en fer. Ces matières, à peu près sans valeur, contiennent, il est vrai, du fer, mais en quantité assez petite pour ne pas modifier sensiblement la couleur de la peinture.

Lorsqu'il ne se dégage plus d'hydrogène, c'est-à-dire après quarante-huit heures environ, le liquide est versé dans une grande bassine de cuivre où il est porté à l'ébullition pendant à peu près deux heures. Cette opération a été reconnue indispensable, car sa suppression a toujours compromis le résultat; son effet est, sans doute, de chasser l'excès d'acide chlorhydrique. La solution de chlorure de zinc ainsi obtenue est filtrée dans de grands sacs de toile forte et serrée; elle doit marquer, après son refroidissement, 58° à l'aréomètre de *Baumé*.

D'un autre côté, on a fait dissoudre 2 kilog. de carbonate de soude ordinaire du commerce dans 100 litres d'eau.

On mélange alors les deux dissolutions dans la proportion de 2 litres de la première pour 5 de la seconde. C'est avec le liquide ainsi préparé qu'on délaye le blanc de zinc pour obtenir une peinture qui prend au bout de deux à quatre heures, selon l'état hygrométrique de l'air. Le carbonate de soude est choisi

de préférence comme substance retardatrice, parce qu'il est d'un prix moins élevé.

Lorsque le sulfate de zinc est employé à la place du chlorure, on utilise, en général, les résidus considérables provenant des piles de *Bunsen* qui servent à produire la lumière électrique, dont on fait un fréquent usage au port de Brest pour éclairer soit les travaux de nuit, soit ceux qui s'exécutent dans les cales obscures des navires; on sature avec des débris de zinc l'excès d'acide sulfurique, et la dissolution marque alors 40° à l'aréomètre de *Baumé*. Le liquide décanté n'a pas besoin d'être filtré; il est également inutile de le porter à l'ébullition.

Avec cette solution, c'est le borax qui réussit le mieux comme substance retardatrice; on l'emploie dans la proportion de 6 gr. de borax par litre de la solution de sulfate à 40° pour former la dissolution dans laquelle doit être délayé l'oxyde de zinc.

Quelle que soit la composition du liquide, on prépare la peinture de la manière suivante : on apporte, près du lieu où doit se faire son application, du blanc de zinc en poudre impalpable, tel qu'il est livré pour le commerce et du liquide préparé, on transporte généralement ce liquide dans de petits barils de bois. Au fur et à mesure des besoins, l'ouvrier verse du liquide dans un vase, et y ajoute le blanc de zinc peu à peu, en agitant avec un morceau de bois au point d'amener le mélange à la consistance de la peinture à l'huile ordinaire; il est alors prêt à être appliqué. On doit avoir le soin de ne préparer à la fois que la quantité de peinture qui peut être employée en une heure environ.

Une analyse de la peinture au chlorure a montré que les proportions indiquées par la pratique comme les meilleures représentaient exactement un équivalent de chlorure pour un équivalent d'oxyde de zinc.

Le prix de revient de cette peinture est fort peu élevé, surtout en employant, comme on le fait à Brest, du chlorure ou du sulfate de zinc préparés avec les résidus du zingage ou des piles de *Bunsen*. Le chlorure de zinc pourrait, sans doute, être livré à bas prix s'il était fabriqué en grand, en utilisant les masses d'acide chlorhydrique qui se perdent dans l'industrie. On parviendrait probablement à le produire en faisant réagir directement cet acide sur des minerais de zinc traités convenablement. Même en dissolvant dans les acides du zinc en saumon, la peinture revient tout au plus à 50 centimes le kilogramme, tandis que la peinture à l'huile coûte à Brest plus de 80 centimes.

La peinture obtenue par ces procédés est toujours mate et extrêmement blanche, lorsque le blanc de zinc est de bonne qualité. Elle couvre autant que la peinture à l'huile, durcit beaucoup avec le temps, et devient très-difficile à enlever.

Jusqu'ici la couleur blanche est la seule qui ait parfaitement réussi. On a, il est vrai, obtenu diverses teintes en mélangeant intimement au blanc de zinc des poudres colorées; mais ces teintes, appliquées en grand, n'étaient jamais tout à fait uniformes.

Les sels de fer et de manganèse donnent aussi, avec le blanc de zinc, des peintures plus ou moins colorées; mais les couleurs obtenues, même dans des essais faits en petit et avec soin, n'étaient pas non plus de teintes bien uniformes.

Cette peinture n'a jamais été appliquée que sur les bois, les métaux et la toile; dans ces divers cas, elle acquiert une solidité parfaite; on peut la laver et la brosser sans l'altérer; mais il faut éviter de l'appliquer sous la pluie ou par la gelée, car alors elle devient farineuse ou s'écaille facilement.

En résumé, en partant des indications fournies par M. *Sorel* dans sa note publiée en 1855, mais en employant des procédés entièrement différents de ceux qu'il indiquait à cette époque, le port de Brest est parvenu à produire et à employer pratiquement une peinture économique, sans odeur et très-siccative. Elle ne paraît pas destinée à remplacer la peinture à l'huile dans toutes les circonstances; mais elle peut lui être substituée, avec avantage, dans un grand nombre de cas. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

NOTE

SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ POUR LA PEINTURE A L'OXYCHLORURE DE ZINC,

PAR M SOREL.

J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, en 1835, divers produits obtenus au moyen de l'oxychlorure de zinc, notamment des ciments et mastics aussi durs que le marbre et tout à fait insolubles dans l'eau, et une peinture également insoluble, destinée à remplacer très-économiquement les peintures à l'huile et autres. Cette peinture avait l'inconvénient d'être d'un emploi difficile et d'exiger, comme les peintures siliceuses, l'application d'un liquide sur la dernière couche pour la fixer et la rendre insoluble; quand je voulais éviter l'emploi de ce liquide, en rendant ma peinture plus siccative, je me trouvais en face d'un inconvénient non moins grave : ma peinture s'épaississait très-promptement dans le vase, et l'on n'avait pas le temps de

l'employer. Aujourd'hui je suis parvenu, en ajoutant certaines substances à mon liquide, à surmonter ces difficultés et à rendre facile l'application de la nouvelle peinture.

Le liquide qui dans cette peinture remplace l'huile, l'essence de térébenthine et les autres liquides ou excipients employés dans les peintures ordinaires est une solution aqueuse de chlorure de zinc, dans laquelle je fais dissoudre un tartrate alcalin. Ces sels possèdent, au plus haut degré, la propriété de retarder l'épaississement de la nouvelle peinture avant son emploi. J'ajoute au liquide, pour donner du liant et de la ténacité à la peinture, de la gélatine ou de la fécule que je fais passer à l'état d'empois en chauffant le liquide. Il ne faut pas chauffer assez pour transformer la fécule en dextrine ou en glucose.

Pour former la nouvelle peinture, quelle qu'en soit la couleur, j'emploie le liquide ci-dessus et une poudre qui doit être de l'oxyde de zinc, au moins en grande partie. Pour les peintures de couleur, j'emploie la même poudre avec addition de matières colorantes. On peut se servir des substances colorées en usage dans les peintures ordinaires.

La nouvelle peinture possède les propriétés suivantes : 1° Il n'est pas nécessaire de la broyer; il suffit de délayer la poudre avec le liquide, et cette peinture s'emploie comme les peintures ordinaires. 2° Elle est plus belle et aussi solide que les peintures à l'huile; elle couvre davantage et ne noircit pas par les émanations sulfureuses, comme les peintures à la céruse ou autres à base de plomb. 3° Elle n'a absolument aucune odeur et elle sèche très-promptement. On peut donner une couche toutes les deux heures en hiver et une couche par heure en été; ce qui permet de peindre un appartement en un seul jour et de l'habiter le jour même, sans que l'on soit affecté de l'odeur de la peinture. 4° Elle résiste à l'humidité et à l'eau, même bouillante, et peut être savonnée comme les peintures à l'huile. 5° A cause du chlorure de zinc qu'elle contient, cette peinture est éminemment antiseptique et parfaitement propre à préserver les bois de la pourriture. 6° Elle possède au plus haut degré la propriété de diminuer la combustibilité du bois, des tissus et du papier, et de rendre ces matières ininflammables. 7° Elle ne présente aucun danger pour ceux qui la préparent ni pour ceux qui l'emploient.

J'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie une nouvelle matière plastique translucide, qui est formée avec les principaux éléments de la peinture dont je viens de parler, mais dans des proportions très-différentes. C'est une combinaison de fécule de pomme de terre et de chlorure de zinc hydraté, d'une densité suffisante pour gonfler la fécule sans la dissoudre. Pour modifier la dureté de la matière et la rendre plus ou moins blanche ou

plus ou moins opaque, on ajoute certains sels ou des matières en poudre, tels que de l'oxyde de zinc, du sulfate de baryte, etc. Cette matière plastique se prépare à froid, en délayant la fécule et les autres substances avec le chlorure de zinc. Ce nouveau composé se moule parfaitement bien et se solidifie dans le moule comme le plâtre. Les objets ainsi obtenus sont diaphanes comme de la corne, de l'os ou de l'ivoire; mais, pour obtenir la diaphanéité, il ne faut pas mettre, ou on doit mettre très-peu, des substances pulvérulentes inertes que l'on peut ajouter à la fécule, excepté du sulfate de baryte. Ce sel, bien qu'étant insoluble, donne très-peu d'opacité à la matière. Il n'en est pas de même de l'oxyde de zinc et du carbonate de chaux.

Pour mettre les objets obtenus avec cette matière à l'abri de l'humidité, on les recouvre d'une ou deux couches de bon vernis.

On peut donner toutes les couleurs à cette nouvelle matière et l'obtenir plus ou moins dure; on peut même l'obtenir souple comme le caoutchouc, mais pas élastique.

Cette nouvelle composition plastique pourra être employée au moulage d'un grand nombre d'objets d'art et d'ornement, et à la confection de beaucoup d'objets qui exigent soit de la dureté, soit de la souplesse, soit de la transparence. Enfin cette matière pourra remplacer, dans plusieurs cas, le plâtre, le marbre, l'ivoire, la corne, les os, le bois, la gutta-percha, la gélatine, etc. (*Académie des sciences.*) (*Idem.*)

IMPRESSION EN DEUX COULEURS PAR UN SEUL TIRAGE

ET PRESSES PROPRES A CETTE IMPRESSION,

PAR M. GODENNE.

Pour obtenir le résultat indiqué, on cliche entièrement toutes les pages d'une feuille d'un format quelconque. Les mots destinés à être imprimés en rouge (*ceci s'applique aux impressions liturgiques en rouge et noir*) sont emportés, et la place est percée à jour dans les pages clichées. Ces mêmes mots sont ajustés dans une autre forme et serrés dans du blanc (quadrats, espaces, etc.), de la hauteur toujours égale de 16 millimètres.

Les pages clichées ont une épaisseur de 7 millimètres, ce qui, ajouté aux 16 millimètres que mesurent les quadrats, espaces, etc., correspond à la hauteur de 23 millimètres, hauteur ordinaire du caractère d'imprimerie,

Donc, en plaçant ces pages clichées et percées à jour sur la forme rouge, les mots de caractères mobiles qui doivent être imprimés en rouge se trouvent placés dans leurs lignes respectives, et en repère avec les lignes et les mots des pages clichées qui doivent être imprimées en noir.

Les pages clichées sont fixées sur les barres du châssis supérieur au moyen de petites plaques de cuivre scellées dans le milieu par un clou rivé. Ces plaques, tournées en travers des barres, maintiennent dans une rainure les pages clichées. L'épaisseur du cadre de ce châssis est de 9 millimètres. Les barres qui le traversent supportent les pages clichées, s'éloignent ou se rapprochent à volonté au moyen de deux lames dentées de 2 millimètres d'épaisseur fixées sur deux côtés du châssis. Les barres sont munies à leurs extrémités de dents s'emboîtant dans lesdites lames, et se serrent sur le châssis au moyen d'un petit crochet dont l'épaisseur totale est de 2 millimètres plus bas que l'œil de la lettre.

Dans les quatre coins du châssis sont pratiqués des trous percés à jour, correspondant à quatre pointes fixées sur le train de la presse, et servant à fixer le châssis supérieur sur l'inférieur; de cette manière, les mots rouges sont toujours en repères parfaits avec les mots noirs.

Sur les deux côtés du châssis supérieur saillent deux oreilles également percées à jour, et dont les trous correspondent avec les pointes fixées sur la surface des barres mobiles de la presse, et qui, lors de l'opération de l'encrage des deux couleurs, sont soulevées de 10 centimètres au moyen de quatre leviers. Ces pointes ainsi introduites dans les trous dont il s'agit, maintiennent, pendant le passage des rouleaux sur les formes, la forme clichée et son châssis dans un état d'immobilité parfaite.

(*Génie industriel.*)

PRÉPARATION DU VERNIS D'HUILE DE LIN

AVEC LE BORATE DE PROTOXYDE DE MANGANÈSE,

PAR M. J. HOFFMANN.

Le désaccord entre les nombreuses observations qui ont été faites dans ces derniers temps sur l'action que les composés de manganèse exercent sur l'huile de lin, et sur le mode de préparation d'un vernis bien siccatif qui en est la conséquence, m'ont déterminé à soumettre à des épreuves les divers

modes de préparation proposés, afin de rechercher la cause de résultats souvent complétement discordants. Sans rapporter ici les expériences multipliées que j'ai faites, j'indiquerai de suite un procédé pour préparer un très-bon vernis siccatif.

On prend 20 grammes de borate de protoxyde de manganèse bien blanc obtenu par une précipitation à froid, et on le broie suffisamment avec un peu d'huile ; on y ajoute 4 litres d'huile de lin aussi vieille qu'il est possible ; on introduit le mélange dans une chaudière en cuivre ou mieux en étain, et on expose pendant deux ou trois jours, en agitant vivement de temps à autre, à l'action d'un bain de vapeur. Après le refroidissement, on agite encore une fois et on verse le vernis dans une cruche d'une contenance de plus de 4 litres, afin de pouvoir, avant de s'en servir pour le broyage des couleurs, secouer fortement pour répartir également dans toute la masse le borate qui s'est déposé sur le fond.

La couleur jaune brun de l'huile de lin est alors passée au jaune verdâtre, mais non pas au brun foncé ; le vernis même en refroidissant reste fluide, et le blanc de zinc qu'on broie avec ce vernis fournit un enduit qui sèche très-bien en vingt-quatre heures.

Ce même mélange qu'on fait cuire pendant plusieurs heures à feu nu, donne un vernis moins siccatif, mais qui de même est d'une belle couleur jaune verdâtre.

Je ne puis pas confirmer l'assertion avancée par d'autres observateurs que l'emploi d'un borate de protoxyde de manganèse brun et contenant de l'oxyde (c'est-à-dire obtenu par une précipitation à chaud), ou celui de l'oxyde pur de manganèse fournit un vernis qui sèche bien plus promptement. J'ai observé au contraire que ce vernis a une couleur brune très-foncée qui n'est nullement avantageuse pour les peintures au blanc de zinc.

Quant à l'avantage que présente le vernis siccatif préparé au borate de protoxyde de manganèse sur ceux préparés avec le plomb, il consiste principalement en ce qu'il ne brunit que très-peu.

La peinture au blanc de zinc qui se répand de jour en jour davantage surtout pour les localités où il se dégage de l'hydrogène sulfuré qui noircit en peu de temps tous les vernis plombeux, répond beaucoup mieux au but qu'on se propose quand dans le broyage du blanc de zinc on évite ces derniers vernis, et par conséquent on ne saurait trop recommander pour cet usage le vernis au manganèse dont on vient de faire connaître la préparation. (*Technologiste.*)

CIMENT ROMAIN FACTICE,

PAR M. J.-M.-H. QUENIN.

Pour fabriquer le ciment romain factice de l'invention de M. *Quenin*, on commence par former un mélange d'argile et de chaux, dans des proportions telles, qu'après calcination il renferme environ moitié de chaux vive et moitié d'argile; on augmente ou l'on diminue la dose d'argile selon qu'on veut un ciment à prise prompte ou à prise lente.

Pour obtenir très-économiquement ce mélange, on choisit, autant que possible, des marnes ayant les proportions voulues d'argile et de chaux ; si une marne est trop calcaire, on y ajoute de l'argile; si elle est trop argileuse, on y mêle de la chaux éteinte ou de la craie, mais toujours de manière à obtenir approximativement les proportions indiquées ci-dessus.

Jusque-là, le travail ne diffère guère de celui qui a lieu journellement à Meudon, à Passy et ailleurs, pour la fabrication des chaux hydrauliques artificielles.

Mais voici le point essentiel, et qui fait le fond de la découverte. Au lieu de malaxer le mélange de chaux et d'argile avec de l'eau seule, comme lorsqu'il s'agit de préparer de la chaux hydraulique artificielle, on dissout préalablement dans l'eau qu'on doit employer un ou plusieurs sels de magnésie, ou de potasse, ou de soude, ou préférablement du sel simple de cuisine, à raison de 1 à 3 kilogrammes de sel pour 100 kilogrammes de ciment qu'on veut obtenir. La dose de 1 à 2 kilogrammes est la plus ordinaire; celle de 1 kilogramme peut même être diminuée, suivant l'argile qu'il faut attaquer, ou si l'on ne tient pas à une prise très-rapide.

Il est bien entendu qu'au besoin on peut employer l'eau de mer naturelle ou concentrée, l'eau mère des salines, des terres imprégnées naturellement des sels de magnésie, de potasse ou de soude, des lessives de cendres de bois ou de houille, et des cendres elles-mêmes ; dans tous les cas, on fait en sorte que l'argile, la chaux et les sels se trouvent, après la calcination du ciment, dans les proportions fixées plus haut.

Pour rendre aussi exact que possible ce mélange d'argile, de chaux et de sel, on délaye ces matières dans une auge circulaire, au moyen de meules verticales que fait tourner un moteur quelconque. Dès que, de cette manière, on a obtenu une bouillie homogène, on la fait couler par des canaux conduisant à des bassins. Le dépôt étant devenu compacte, on façonne rapidement en briquettes la pâte consistante à l'aide d'une sorte de louchet. Ces

briquettes sont posées de champ sur un sol battu; et, sans attendre qu'elles soient complétement sèches, on procède à la cuisson ou calcination à feu modéré (chaleur rouge sombre), dans des fours ordinaires. Si, au lieu de sel de potasse, de magnésie ou de soude, on emploie le sel de cuisine (chlorure de sodium), on a soin, avant de calciner, de laisser le mélange reposer plusieurs jours, dans un lieu un peu humide, afin de décomposer le chlorure de sodium par la chaux et d'obtenir un natron artificiel qui puisse attaquer l'argile; le chlore du chlorure de calcium se dégagera facilement en présence du feu. Le sel de cuisine peut encore agir sur l'argile, si l'on choisit de l'argile ou de la marne ferrugineuse; le peroxyde de fer se changera au feu en perchlorure de fer volatil, et il se produira de la soude capable de se combiner à la silice et à l'alumine de l'argile. Enfin, le sel de cuisine attaquera encore l'argile de ce mélange, si l'on a soin de faire cuire ces briquettes à l'état humide; car, en présence du feu et du chlorure de sodium, la vapeur d'eau fournira son hydrogène au chlore et son oxygène au sodium qui, passant à l'état de soude, fournira bientôt le silicate et l'aluminate demandés. Ainsi, les trois moyens qu'on vient d'indiquer pour l'emploi du sel de cuisine dans la fabrication du ciment peuvent se suppléer au gré du fabricant, et réussissent également bien, comme on s'en est assuré par des expériences nombreuses et variées; c'est pourquoi, de préférence aux autres sels déjà cités, se recommande le sel de cuisine, et pour l'économie et pour les meilleurs effets, qu'il faut sans doute attribuer à ce que la soude agit à l'état naissant.

Comme les ciments naturels, ce ciment factice doit, après avoir éprouvé le degré de calcination convenable, être réduit en poudre, passé au tamis, et conservé en barils bien clos. Pour l'emploi, il se gâche comme les autres ciments, à la façon du plâtre, et mieux qu'eux, il peut servir pour construire des chambranles de portes et de fenêtres, dallages et carrelages, conduites de gaz et d'eau, tubes de drainage, enduits et rejointoiements de rampes et de balustrades, ornements d'architecture et de sulpture, vases et statues, cuves de vendange et de brasserie, de papeterie et de tannerie, réservoirs à huile et à mélasses, grands réservoirs de gazomètres, ports de mer, jetées marines, phares, foncement de canaux, de puits de mine et de tunnels de chemins de fer sans frais de boisage, etc., etc.

Si l'on veut obtenir un ciment coloré, on introduit dans le mélange de chaux, d'argile et de sels, des oxydes métalliques pouvant produire les couleurs voulues, et le tout subit une calcination commune.

Si, au lieu de ciment plastique, on veut obtenir de la pouzzolane artificielle, on mêle le sel simplement, on chauffe et on pulvérise de la manière ordinaire.

(*L'Invention.*)

L'AQUARIUM DANS L'APPARTEMENT,

Par M. YSABEAU.

Aucune fleur n'a produit dans le monde des horticulteurs plus de sensation que le *nymphea* gigantesque des bords de l'Amazone, décoré par les botanistes du nom de *Victoria regia*. C'est pour pouvoir observer et étudier à loisir la bizarre et puissante végétation de cette reine des eaux tropicales, qu'on a construit en Europe les premiers bassins alimentés d'eau tiède, recouverts d'une serre chaude, actuellement en grande faveur sous le nom d'*aquariums*.

A mesure que les serres de ce genre se sont multipliées en Europe, les botanistes et les horticulteurs se sont évertués à rechercher celles d'entre les plantes aquatiques d'ornement qui peuvent le plus aisément y prospérer. La flore des aquariums est actuellement aussi riche et aussi nombreuse, toute proportion gardée, que celle de la serre chaude humide. Malheureusement, dans les villes, bien peu d'amateurs peuvent se permettre le luxe d'un aquarium. On a imaginé pour y suppléer sur une petite échelle, l'aquarium d'appartement.

L'idée d'avoir dans un appartement un aquarium, même fort petit, semble, au premier aperçu, à peu près impossible à réaliser. D'une part, l'espace manque; de l'autre, l'eau stagnante, entretenue à la température qu'exige la végétation des plantes aquatiques tropicales, paraît devoir inévitablement se corrompre, et rendre malsaine l'atmosphère des lieux habités. On a trouvé moyen néanmoins de tourner toutes ces difficultés.

Le bassin, en verre, d'environ 1 mètre de longueur sur 0m,50 de largeur, de la forme d'un œuf coupé en deux dans le sens de la longueur, est supporté par quatre colonnes, deux de chaque bout. Ces colonnes sont vissées sur une table à quatre pieds également vissés dans le plancher, au centre de l'appartement. L'appareil étant établi dans une chambre au rez-de-chaussée, un mince tuyau, communiquant avec une prise d'eau, passe par l'intérieur d'un des pieds de la table, et par l'intérieur d'une des colonnes qui soutiennent le bassin de l'aquarium. Un filet d'eau non interrompu est ainsi versé dans le bassin de verre; une ouverture dont l'orifice est d'un diamètre proportionné à l'écoulement laisse échapper continuellement par un tuyau, traversant une autre colonne et un autre pied de la table, une quantité d'eau exactement égale à celle qui y est continuellement introduite. De cette manière, l'eau n'est jamais stagnante; elle se renouvelle incessamment, ce qui s'oppose jusqu'à un certain point à sa corruption.

Il n'est pas hors de propos de faire observer ici à ce sujet que l'eau par elle-même, conservée chaude ou froide, est inaltérable; ce qui se corrompt, ce n'est jamais l'eau, c'est ce qu'elle tient en suspension ou en dissolution; c'est surtout sa population.

Une goutte de l'eau la plus pure contient tout un monde d'animalcules vivants, occupés pour la plupart à se dévorer entre eux, accessibles très-probablement aux sensations du goût et de la faim, et aux sentiments de la peur, de la haine et de la colère. Ces faits extrêmement curieux ont pu longtemps être étudiés à Paris au moyen du microscope solaire qui grossit 144,000 fois les objets. Notons, en passant, que l'homme instruit et intelligent qui faisait voir ces merveilles, d'un si haut intérêt, s'est ruiné et est mort littéralement de faim, tandis que tous les théâtres où l'on montre des veaux à deux têtes et des demoiselles à barbe pesant 474 kilogrammes, regorgent de spectateurs; mais ceci n'est qu'un détail. La corruption de ces animalcules, dont les générations, à cause de la brièveté de leur existence, se succèdent avec une grande rapidité, et qui, comme tous les êtres vivant dans l'eau, contiennent de l'hydrogène et du phosphore, donne lieu à un dégagement continuel d'hydrogène phosphoré, lequel produit l'odeur bien connue de ce qu'on nomme vulgairement l'*eau croupie*. Cette odeur serait exhalée jusqu'à un certain point par l'eau de l'aquarium, malgré le filet continu destiné à en renouveler le liquide, si l'on négligeait d'y entretenir des poissons. Tous les poissons de petite et de moyenne dimension ont pour aliment principal les animalcules microscopiques dont l'eau est peuplée, et c'est ce qui fait, par parenthèse, que ces poissons vivent parfaitement dans l'eau, sans prendre en apparence aucune nourriture.

Si l'on place dans l'aquarium d'appartement deux ou trois couples d'épinoches, ces poissons absorberont tous les animalcules de l'eau pour leur nourriture, et l'aquarium ne donnera pas la plus légère odeur. On se procure ainsi, outre le plaisir de voir croître et fleurir de charmantes plantes aquatiques, le plaisir non moins vif d'observer les mœurs de l'épinoche, de la longueur du petit doigt, paré de reflets argenté, azurés, irisés, comme le maquereau dont il a à peu près la forme. Ce petit poisson est plus connu du public sous son nom vulgaire de *savetier;* il doit ce nom au dard très-aigu qu'il porte sur le dos, et qui ressemble plus ou moins à l'alêne d'un réparateur de la chaussure humaine. Tandis que les autres poissons restent étrangers aux sentiments de l'amour conjugal et de la paternité, l'épinoche est bon époux et bon père. On peut le voir, à travers les parois de l'aquarium d'appartement, préparer avec des débris de plantes aquatiques le nid où sa femelle doit pondre, et veiller plus tard avec une tendre sollicitude à l'éducation de sa jeune famille. On peut aussi, par la même occasion et dans le

même appareil, étudier la reproduction et suivre les phases du développement de plusieurs mollusques aquatiques, spécialement des *hélices* et des *buccins* d'eau douce.

Quant aux plantes qui peuvent vivre et fleurir dans le bassin de l'aquarium d'appartement, on a le choix entre les espèces de petites dimensions des genres *nymphea, hydrocharis, pontederia*, auxquels il ne faut pas manquer d'associer la jolie *sensitive flottante*, dont l'élégant feuillage n'est pas moins rétractile sous le toucher, que celui de l'arbuste terrestre dont elle porte le nom.

Telle est en abrégé la somme de délassements agréables que peut procurer un aquarium d'appartement, surtout aux amateurs que leur âge ou l'état de leur santé rend forcément sédentaires.

(*Nouveau Journal des connaissances utiles.*)

NOUVEL ENGRAIS,

PAR M. DE BRYAS.

La Société impériale d'agriculture a reçu il y a peu de temps de M. *de Bryas* une communication extrêmement intéressante sur une nouvelle nature d'engrais d'une grande puissance et d'une grande énergie.

Dans sa ferme de Saint-Florent (Belgique), l'on eut l'idée, pour augmenter la force du purin contenu dans une fosse d'une contenance de 2,000 hectolitres, en communication directe avec une seconde fosse de 500 hectolitres, de jeter dans la première une dizaine de chevaux, de bœufs et autres animaux morts, auxquels on ajouta quelques milliers de tourteaux.

La dépense totale s'éleva à environ 600 francs.

L'on ajouta à ces ingrédients une dame-jeanne d'acide sulfurique et 400 kilogramme de sulfate de fer.

Ce mélange, convenablement brassé et trituré, produisit un engrais d'une telle puissance, qu'avec 300 hectolitres on put fumer un hectare, et obtenir une récolte extraordinaire en racines sur des terres qui n'avaient pas été fumées depuis trois ans.

Les bénéfices réalisés ainsi peuvent être évalués de 8 à 9 pour 1, c'est-à-dire qu'au lieu de fumer un hectare, on a pu, avec la même quantité de purin, en fumer neuf, et l'abondance et la belle qualité des récoltes a surpassé celles obtenues à l'aide des meilleurs engrais provenant de la basse-cour.

Une circonstance toute spéciale doit être notée :

C'est que la fermentation avait tellement décomposé toutes les substances animales, qu'en vidant les fosses on n'en a retrouvé aucune trace.

Les os, la peau, les parties poilues et même la corne des chevaux et des bœufs étaient entièrement consumés, et formaient une matière solide qu'on peut placer au premier rang parmi les engrais les plus riches.

Outre que ce procédé enrichit l'agriculture d'un nouvel engrais extrêmement puissant, il donne les moyens d'utiliser dans le commerce d'une manière très-avantageuse des débris dont on ne tirait jusqu'alors qu'une valeur très-minime. (*Génie industriel.*)

NÉCESSITÉ DE CONSERVER CERTAINES ESPÈCES D'OISEAUX,

PAR M. FLORENT-PRÉVOST, NATURALISTE.

Dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences, par M. *Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire,* au nom de M. *Florent-Prévost,* sur l'alimentation des oiseaux, l'auteur s'attache d'une manière toute spéciale à faire ressortir la nécessité d'une protection efficace à accorder à certaines espèces d'oiseaux beaucoup plus utiles que nuisibles aux biens de la terre. Il comprend essentiellement parmi les espèces utiles, *les passereaux, les grimpeurs, les échassiers* et même *les gallinacées.*

Il reconnaît que les dégâts que quelques-unes d'entre elles font subir aux récoltes sont largement compensés par les services qu'elles leur rendent. Il cite certaines espèces d'oiseaux indispensables à l'agriculture et qui ont chacune une nourriture spéciale: l'*étourneau* qui détruit le hanneton à l'état de larve et à l'état d'insecte parfait, qui débarrasse les troupeaux des larves de diptères qui leur causent tant de maladies, et des insectes qui les tourmentent; le *pic,* qui passe des jours entiers à nettoyer un arbre des insectes habitant sous son écorce, et des larves qui rongent le bois; le *coucou,* qui mange les chenilles arpenteuses suspendues aux branches des arbres de nos forêts; la nombreuse famille des *becs-fins,* qui détruit pendant toute l'année des millions de larves et d'insectes aériens. Enfin, il signale un exemple choisi parmi les espèces qui vivent de graines : le *gros-bec,* le plus carnivore de tous les passereaux, devient insectivore à l'époque de la reproduction, et nourrit exclusivement ses petits de larves et d'insectes parfaits. Il est aussi des oiseaux qui vivent pendant toute une saison d'une seule espèce d'insectes destructeurs.

Il termine en exprimant l'opinion que si l'on ne porte remède à la destruction de ces espèces, il sera impossible de remédier aux dégâts que les insectes causent de plus en plus à l'agriculture, et qu'il conviendrait que l'on ne vît plus dans ces êtres gracieux des victimes ou des ennemis; mais des auxiliaires indispensables. (*Idem.*)

Lettre à M. le rédacteur de l'Étoile belge, à propos des chenilles.

DE LA DESTRUCTION DES CHENILLES.

Depuis quelques mois la plupart des plantations publiques sont envahies par d'innombrables légions de chenilles.

Ces chenilles appartiennent à deux espèces distinctes de papillons nocturnes de la famille des *Bombycides*.

L'une, la plus petite, est la larve, c'est-à-dire l'animal à son premier état de développement d'un lépidoptère du genre *Clisiocampa* de *Curtis; le Gastropacha neustria* ou *Bombyx neustria* de *Linné*.

L'autre appartient à un groupe différent de la même famille, celui des *Liparites;* c'est le *Liparis* ou *Bombyx dispar,* L.

La première, *Gastropacha neustria* O. — *Bombyx neustria* L. — se rencontre dans toute l'Europe et jusqu'en Laponie. Elle est très-abondante d'ordinaire après les années chaudes et sèches.

Les œufs de ce papillon sont d'un gris-perle et atteignent à peine un 1/2 millim. La femelle les dépose au nombre de 200 à 400, alignés sur 12 ou 18 rangs symétriques, superposés en manière d'anneaux autour des jeunes tiges et cimentés avec une admirable régularité au moyen d'une matière glutineuse qui, en se durcissant au contact de l'air, protége, comme une sorte de vernis, les œufs contre les effets pernicieux de la pluie et des agents extérieurs. C'est en avril que les jeunes chenilles en naissent pour aller accomplir en société leurs déprédations et se disperser sur les feuilles environnantes à mesure qu'elles acquièrent plus de force.

Cette espèce ne se construit pas de veritables nids comme les *processionnaires.* Leurs larves vivent en quelque sorte par troupeaux, et se tissent, dans l'angle de quelques branches, une simple tente où elles se réfugient par les mauvais temps.

Au moindre contact, l'animal se replie immédiatement sur lui-même en se contournant de manière à former un anneau, d'où le nom de *Ringwurm*, que lui ont donné les Allemands. On le connaît aussi sous le nom de *bombyx livrée,* à cause de la disposition des couleurs de sa larve qui est velue, d'un gris bleuâtre, portant sur le dos des galons longitudinaux bleus et rouges séparés par une ligne blanche médiane.

Ce sont ces chenilles qui ont exercé plus particulièrement leurs déprédations sur nos tilleuls.

Elles sont longues de 3 à 4 centimètres et ont ordinairement acquis le maximum de leur taille en juin ; vers juillet elles se dispersent, s'isolent et chacune cherche un lieu propice pour prendre sa robe de chrysalide.

C'est derrière l'abri de quelques feuilles, au centre d'un cocon diaphane de gaze blanche parsemée souvent d'une poussière citrine, que la larve dépouille sa tunique et accomplit sa vêture de nymphe. Elle est alors d'un noir mat, mais accusant déjà sous son humble bure les formes gracieuses qui la distingueront plus tard.

Après avoir sommeillé dans son lit de soie, pendant deux ou trois mois, l'animal reparaît métamorphosé en un papillon dont les couleurs modestes s'harmonisent avec ses

ırs nocturnes. Il est d'un gris jaunâtre, ou jaune d'ocre sale, traversé par quelques s foncés.

our s'échapper de sa chrysalide, l'animal après avoir soulevé la partie antérieure de étroit corset s'en dégage en s'aidant de ses pattes ; mais il serait retenu encore par ocon parfois double qui protége la nymphe elle-même, et y mourrait prisonnier, si ature ne l'avait pourvu d'une liqueur caustique que l'insecte rend par la bouche et dissout le tissu du coton avec la plus grande facilité.

es prétendues pluies de sang qui ont si souvent effrayé comme de sinistres présages rédulité populaire, ne reconnaissent d'autre cause, quand elles ne sont pas dues au eloppement d'un cryptogame, l'*oïdium aurantiacum*, que ces gouttelettes de liquide ré d'ordinaire en rouge ou en jaune, que certains lépidoptères laissent échapper en evant dans les airs.

a chenille du *Dispar* — *Liparis dispar* — *Bombyx dispar* ou *Laria M.* — *Schwammotte-skopf*, des Allemands, est fort commune en Europe et se rencontre jusqu'en Suède. lle a, comme la précédente, huit paires de pattes; elle est également velue et deux fes de poils plus longs, qu'elle porte près de la tête, lui avaient fait donner par *umur* le nom de *chenille à oreilles*.

a taille est de 4 à 6 centimètres. Il est à remarquer que la larve qui doit donner sance au papillon femelle est généralement plus grosse que celle du mâle et atteint fois le volume du petit doigt.

lle est d'un gris pointillé de brun ou de noir, portant trois bandes dorsales plus ées et maculées sur chaque anneau de deux tubercules qui sont bleus sur les premiers segments antérieurs et d'un rouge vineux sur les six derniers.

ette chenille est surtout fatale aux vergers, à cause de son incroyable voracité. Elle rce ses ravages depuis avril jusque vers la fin de juillet, et s'attaque de préférence arbres fruitiers dont elle dévore les bourgeons et jusqu'aux fruits ; mais peu difficile s ses appétits gloutons, elle s'empare également d'autres espèces, tels que peupliers, nes, etc. C'est elle qui dénude en ce moment les ormes de nos promenades.

es insectes, bien que voisins des précieux lépidoptères qui nous fournissent la soie *sericaria et B. Cynthia*), sont loin d'avoir pour nous la même utilité. La chenille file qu'une coque de bourre fort grossière de couleur fauve pour s'y transformer une chrysalide rouge-brun ou noirâtre parsemée de quelques pinceaux de poils nes.

lle est voisine également de cette autre espèce à laquelle, en raison des mœurs ulières de sa larve qui vit sur le chêne en sociétés nombreuses que l'on voit, vers oir, sortir de leur demeure, par phalanges régulières, on a donné le nom de *proces-naires*.

es poils de quelques-unes de ces chenilles tombent avec la plus grande facilité lors-n les touche, et en pénétrant sous l'épiderme ils causent parfois de vives déman-isons. C'est surtout la larve du *gastropacha pytiocampa* qui détermine ces érésipèles peuvent aller même jusqu'à produire des accidents mortels si l'on n'y porte remède.

es nymphes du dispar donnent naissance après deux ou trois mois, comme celles de pèce précédente, à des papillons de couleur peu séduisante qui s'accouplent presque nédiatement.

a femelle de ce lépidoptère diffère tant du mâle, qu'au premier aspect il est difficile les croire d'une même espèce.

Ce dernier a les ailes brunes, traversées de raies noirâtres, tandis que la femelle, beaucoup plus grosse, a les ailes blanches, parsemées de zigzags irréguliers assez semblables à des caractères à demi effacés.

On voit fréquemment, vers l'automne, ces lourds papillons, surtout les femelles, plus paresseuses que les mâles, qui vers le soir papillonnent d'un vol anguleux et incertain, joncher le sol de nos promenades où ils tombent en quantités quelquefois si considérables, qu'on a pu les utiliser comme engrais.

La femelle pond, pendant son existence éphémère, un nombre plus ou moins considérable d'œufs (en moyenne de 200 à 400); elle meurt aussitôt après avoir accompli le but que la nature s'était proposé en elle. Instinct singulier! — C'est d'ordinaire sur ces corps privés de vie : dans les anfractuosités d'un mur, sous l'abri d'un vieux toit, sous quelque branche morte, mais toujours dans le voisinage de lieux où la larve pourra trouver à se nourrir, que ces papillons pondent leurs œufs. — Ceux-ci sont de couleur bleuâtre, et la mère en mourant prend soin, pour les dissimuler aux recherches de ses ennemis, de les recouvrir d'une couche épaisse du duvet brunâtre qui garnit la partie postérieure de son corps et dont l'animal se dépouille au moyen d'un organe spécial en forme de pince, qu'il porte sous l'abdomen. C'est ce duvet qui donne au nid de cette espèce l'apparence de certains bolets qui lui a valu le nom allemand de *Schwammotte*.

La chenille du dispar est l'une des espèces les plus dévastatrices, mais aussi fort heureusement, c'est l'une de celles sur lesquelles les influences atmosphériques ont le plus d'action.

C'est elle qui occasionna il y a quelques années des dégâts si considérables dans le *Thiergarten* de Berlin, et qui, vers le commencement de ce siècle, exerça pendant plusieurs années ses ravages dans une partie des forêts du nord de la France.

La quantité d'aliments que dévore une chenille est, eu égard au volume de cet animal, réellement effrayante. On a calculé que quelques-unes consomment, en un seul mois, soixante mille fois autant que le poids primitif de la larve et environ le double du poids de celle-ci chaque jour.

M. le docteur *Bazin*, auteur de savantes recherches sur la gale de l'homme et son traitement rapide, a montré les dommages considérables que peuvent apporter ces parasites à la végétation. Les fâcheux effets qui en résultent sont d'ailleurs faciles à comprendre.

Les feuilles qui constituent les organes respiratoires de la plante élaborent dans leur parenchyme aérien, par un acte analogue à l'hématose, les sucs nutritifs du végétal.

Ces organes importants étant détruits, il en résulte d'abord une véritable asphyxie de l'arbre, puis un arrêt subit de la séve qui, n'étant plus appelée vers les parties supérieures des branches par l'évaporation active qui s'y opère, laisse stagner dans les vaisseaux du végétal les parties liquides que les racines absorbent dans le sol. Ces circonstances entraînent nécessairement chez la plante un état de maladie qui se fait sentir même pendant les saisons suivantes et qui prive ordinairement pour plusieurs années les arbres fruitiers de toute récolte.

Il serait superflu d'insister davantage sur le haut intérêt que doit offrir pour l'agriculteur comme pour tous ceux qui ont à cœur la prospérité publique, la connaissance parfaite de l'espèce d'insecte qui occasionne des dégâts si considérables. De là ressort aussi à l'évidence la nécessité d'étudier les mœurs et les habitudes de ces

s, afin de saisir les circonstances capables d'influer sur leur dévelopement et de quérir des moyens les plus propres à mettre en œuvre pour amener leur destruction. 'un autre côté, il n'est pas moins curieux de calculer le nombre vraiment effrayant lividus que peut engendrer en quelques années un seul couple de ces animaux. En ettant par exemple, qu'une femelle du liparis dispar ne ponde que 200 œufs, mini-n de sa portée normale, et que la moitié seulement de ceux-ci produisent des elles, il en résultera au bout de deux années une effrayante armée de quatre mil-s de chenilles! Or en admettant qu'il faille même quatre mille de ces animaux pour ier le poids de 1 kilogramme, cette immense légion que nous venons de voir procé-d'un seul couple de lépidoptères, dévorera en un mois soixante millions de kilo-nmes de feuilles. En trois mois, terme moyen de leur complet développement, elles ont donc anéanti cent quatre-vingts millions de kilogrammes, soit près de deux mil-s de quintaux métriques de feuillage!

eureux quand ce fléau n'envahit point nos vergers et nos plantes potagères!

râce aux précautions infinies dont elles s'entourent, les chenilles pulluleraient itôt au point de dépouiller tous les arbres de leur feuillage, si la nature prévoyante leur avait elle-même opposé des ennemis chargés de prévenir l'envahissement essif d'une espèce au détriment des autres.

ussi le plus grand nombre de ces êtres sont-ils détruits avant d'avoir atteint l'état isectes parfaits.

es rigueurs de l'hiver font périr une foule d'œufs. Cependant l'influence du froid est ı moins grande sur ces germes qu'on ne pourrait le supposer, car des œufs du *byx sericaria* exposés à une température de 11° R. au-dessous de zéro, n'en ont pas ins produit encore au printemps des larves très-vivaces. Des amas d'œufs du *gastro-ha quercûs* qui avaient été tellement pris par la gelée et la neige, qu'on pouvait les briser ıme des morceaux de glace, n'en ont pas moins fourni des chenilles au printemps. ertains oiseaux détruisent aussi, sous cette forme, une prodigieuse quantité d'insectes. pics, les grimpereaux, les mésanges, les roitelets, les troglodytes s'en montrent -friands. Mais ce sont surtout les temps brumeux et humides qui amènent la mort n grand nombre de larves en engendrant chez elles des maladies auxquelles suc-ıbent parfois toutes celles qui infestaient de vastes étendues de pays. Enfin les vents abattent un grand nombre à l'état de chenilles ou de chrysalides.

ussi voit-on fréquemment l'apparition presque subite de quantités tellement grandes chenilles, qu'elles avaient pu faire croire à quelque fléau mystérieux, être suivie ne disparition presque aussi instantanée, à la suite de brusques changements dans les constances climatériques qui avaient favorisé leur développement.

En 1827, la disparition presque complète du feuillage dans une forêt de chênes du ıté de Kent avait fait rapporter cette calamité aux pernicieux effets d'une rosée mal-ante, jusqu'à ce que des hommes instruits, ayant examiné de plus près la chose, re-nurent l'envahissement d'une chenile de petite espèce, le *tortrix viridana*.

Combien de fois l'ignorante superstition n'a-t-elle pas exploité des phénomènes aussi ıples!

Aux causes de destruction que nous avons tout à l'heure citées, il faut ajouter la isse continuelle que livrent aux chenilles une multitude d'oiseaux qui, sous ce rap-rt, rendent à l'homme les plus signalés services, en mettant à mort un nombre in-oyable de vers et de papillons.

Ce sont surtout les oiseaux chanteurs, rossignols, fauvettes, rouges-gorges, pinsons, merles, etc., qui en enlèvent des quantités innombrables. La mésange charbonnière en consomme jusqu'à 300 par jour. Des granivores mêmes en sont très-avides pour en nourrir leurs petits, et l'on a calculé qu'un couple de moineaux francs porte à sa nichée plus de 4,000 chenilles ou insectes par semaine,

Enfin, à l'état de papillons, ces animaux sont poursuivis dans leur vol crépusculaire par les chauves-souris et les oiseaux nocturnes.

D'autres ennemis encore s'attaquent aux chenilles.

Une multitude d'insectes leur livrent une guerre acharnée : les géocorises, les staphylins, les larves de calosomes, en font d'effrayants carnages. Un grand nombre de coléoptères carnassiers et parmi eux les harpales, les carabes : le *carabe doré* (vulgairement *jardinier*) leur livrent aussi une chasse opiniâtre.

Mais les plus perfides de tous ses ennemis, la chenille les rencontre parmi certains hyménoptères de la famille des pupivores.

Tels sont les *Ichneumon pupivorum-Muscida-Tachina;* le *Paniscus pugillator* et le *P. inculcator*. La femelle de ces ichneumons perce de sa tarière acérée l'insecte qu'elle choisit pour victime (chenille, larve ou chysalide) et dépose sous son enveloppe un nombre plus ou moins considérable d'œufs, selon le plus ou moins de grosseur de l'animal. Ces œufs donnent bientôt naissance à de petites larves qui se développent et vivent aux dépens de la substance même de la malheureuse chenille qui emporte dans ses flancs ces implacables ennemis et ne tarde pas à succomber.

L'*Ichneumon nemorum* et *Ichneumom circumflexus* sont tout aussi redoutables aux chenilles. Ce n'est guère qu'après la seconde mue que ces insectes aux ailes rapides déposent ainsi leurs œufs dans le corps de la larve.

On voit donc que s'il est, dans l'ordre de la nature, des insectes qui, relativement à nos intérêts immédiats, peuvent être considérés comme inutiles, il en est aussi qui nous rendent des services réels et dont la science nous enseigne à exploiter les instincts.

Si, dans les contrés du Nord, les vastes forêts de sapins ne sont point détruites par les ravages qu'y exercent en certaines années les chenilles voraces du *gastropacha pini* Fr., c'est grâce surtout à la chasse acharnée que lui livre une petite espèce de braconide du genre du *microgaster*.

Les larves d'une espèce d'hyménoptère très-destructrive, le *teleas phalænarum* que l'on rencontre souvent auprès des œufs du *gastropacha neustria*, Tr., nous montrent aussi qu'il est des insectes et des larves que l'homme doit savoir respecter. Il importe par conséquent de pouvoir discerner ces espèces, que dans l'intérêt de nos récoltes nous devons épargner, de celles qui doivent être anéanties.

L arboriculteur intelligent doit savoir distinguer les véritables œufs arrondis et ténus du papillon des nymphes d'ichneumons, en forme de cocons lisses et elliptiques, que des cultivateurs ignorants prennent pour des œufs de bombyx et détruisent sans discernement.

Nous venons de voir par quels moyens la nature prévient le développement exagéré de certaines espèces. Examinons maintenant quels sont les remèdes que l'industrie de l'homme cherche à opposer à la propagation de ces races nuisibles.

Lors des dégâts considérables qu'occasionnèrent les chenilles en Allemagne, pendant l'année 1854, le conseil supérieur d'économie agricole de Prusse s'émut de la gravité que menaçait de prendre le fléau et rechercha quelles seraient les mesures les plus

efficaces à mettre en œuvre pour en prévenir le retour. Il ne trouva rien de mieux que de bannir des plantations publiques certaines essenses, tels que peupliers, bouleaux, hêtres, etc., en respectant toutefois le tremble et le peuplier argenté qui avaient paru être restés intacts.

Mais cet étrange parti qui pour supprimer la maladie ne trouvait rien de plus simple que de supprimer le sujet, fut vivement combattu par le docteur *Schultz von Schulzenstein* de Berlin, qui se borna à montrer avec raison que la chenille du dispar s'attaquant de préférence aux arbres fruitiers, il eût fallu que l'ordonnance décrétât d'abord la suppression des vergers.

Un conseiller ministériel de Prusse, M. *von Trapp*, recommanda, à cette même occasion, d'enduire le tronc des arbres jusqu'à une certaine hauteur d'une couche de goudron, afin d'empêcher les chenilles et les femelles du papillon de parvenir jusqu'au feuillage; mais si l'on considère que la plupart de ces larves naissent des œufs déposés sur les branches mêmes et n'en descendent que lorsque l'arbre est entièrement dépouillé, ce moyen semble encore d'une efficacité au moins très-médiocre.

Les lois rurales ordonnent bien encore, il est vrai, l'échenillage; mais ces prudentes mesures, abandonnées à l'incurie des agriculteurs, ne seraient guère sérieuses si les agents naturels ne leur venaient en aide.

L'échenillage n'est d'ailleurs praticable que pour détruire certaines espèces qui se construisent un nid, comme les processionnaires ou les chenilles du *geometra brumaria* (*acidalia brumaria*) dont une variété du continent se tisse des demeures de plus d'un mètre d'étendue.

Ce procédé est impuissant contre les envahissements des espèces qui vivent solitaires et dispersées dans le feuillage.

On a, pour atteindre celles-ci, proposé différents moyens plus ou moins réalisable dont aucun, il faut en convenir, ne vaut l'application des ressources dont dispose la nature. L'un de ces moyens consiste à brûler sous l'arbre des chiffons soufrés que l'on promène à l'extrémité d'une perche. Les émanations sulfureuses que dégage la combustion font tomber à demi asphyxiées une multitude de chenilles que l'on peut abandonner en pâture aux poules qui s'en montrent très-friandes.

On a proposé également de les asperger d'essence de térébentine, mais ce remède fort coûteux aurait le grave inconvénient d'être nuisible à la plante.

Le docteur *Bosc* recommandait d'allumer vers la nuit et dans la saison où l'insecte a pris la forme de papillon, quelques feux dont l'éclat attire les phalènes qui vont étourdiment s'y consumer.

M. *Schmidt* préconisa, en Allemagne, l'emploi d'une décoction d'ellébore blanc comme moyen de détruire les chenilles qui s'attaquent aux légumes. L'eau de goudron, l'eau de suie, la décoction de feuilles ou de la seconde écorce du sureau (*sabucus nigra*) ont été employées également en aspersions sur les arbres au moyen de pompes. Mais on comprend l'inutilité de pareils moyens dans des forêts ou sur des arbres de haute futaie.

Les solutions de foie de soufre, les eaux de savon légères et les lessives alcalines agissent également comme poisons énergiques sur les chenilles et pourraient être employées, concurremment avec une infinité d'autres substances, à les détruire, si ce n'était la difficulté du point capital de les atteindre.

Enfin, on a fait en Ecosse l'application d'un moyen assez singulier qui consiste à

ceindre d'un anneau en cuivre le pied des arbres au sommet desquels est fixé un anneau en zinc. Ces deux anneaux sont reliés entre eux par un fil de laiton. Lorsqu'un insecte touche l'anneau de cuivre, il éprouve une légère décharge électrique qui, paraîtrait-il, suffit pour le tuer ou l'abattre.

On pourrait encore recourir à l'emploi de chiffons de laine placés dans l'angle des branches, les chenilles s'y réfugiant en grand nombre pendant les nuits froides et humides, on pourrait, en enlevant le matin ces sortes de piéges, détruire de grandes quantités de larves.

Cependant de tous les remèdes dont on peut tenter l'application, les seuls que l'on puisse recommander comme rationnels peuvent se formuler dans les indications suivantes :

1° L'entretien des arbres en parfait état de propreté par un émondage fait avec soin par l'élagage des branches envahies, par le grattage des mousses, des lichens et des lambeaux d'écorces qui recèlent des milliers d'œufs ;

2° Le crépissage, pendant l'hiver, du tronc et des principales branches des arbres au moyen d'un lait de chaux ou d'un mélange de chaux vive, de sulfure de calcium, de purin et d'argile délayés dans de l'eau ;

3° Le battage, pendant l'été, des branches les plus feuillues et la destruetion en automne, des papillons femelles qui se trouvent alors réunis en grand nombre au pied des arbres et se laissent facilement atteindre ;

4° Les fumigations pratiquées, en brûlant sous les arbres soit du soufre, soit de la paille humide ;

5° La destruction des chenilles au moyen de substances toxiques, telles que les sulfures alcalins, les solutions de sulfates de cuivre, des décoctions de noix vomique, de tabac, etc., dont on arroserait, au moyen de pompes, les végétaux envahis ;

6° Enfin la multiplication des insectes carnassiers et *avant tout celle des oiseaux insectivores.*

De tous les moyens rationnellement praticables, c'est ce dernier qui nous semble le plus efficace.

Il conviendrait, en conséquence, de chercher à favoriser le développement de ces espèces en leur préparant des nids pour leurs couvées ou, comme on l'a fait avec avantage dans plusieurs districts de l'Allemagne, en plaçant ces utiles animaux sous la protection de lois spéciales.

Dr VAN DEN CORPUT.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois d'août 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 8 juillet 1858, délivrent :

Au sieur Meunier fils (J.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 mai 1858, pour un système d'organe de propulsion, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 avril 1858 ;

Au sieur Hanrez (J.), industriel à Monceau-sur-Sambre, un brevet d'invention, à prendre date le 18 mai 1858, pour un système d'appareils à descendre et à remonter les ouvriers dans les mines ;

Au sieur Marzi (A.), graveur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 mai 1858, pour un système de tampon inaltérable ;

Au sieur Fromont (M.), ingénieur civil, à Châtelineau, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er juin 1858, pour des additions à l'indicateur du niveau d'eau, dans les chaudières à vapeur, breveté en sa faveur le 26 septembre 1857 ;

Au sieur Wynants (C.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juin 1858, pour une machine à tarauder les vis et écrous des tendeurs de chemins de fer ;

Au sieur Fontaine (V.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juin 1858, pour une bassine destinée à l'évaporation et à la cuite des sucres ;

Au sieur Goudeau (C.), mécanicien, à Alost, un brevet d'invention, à prendre date le 4 juin 1858, pour un appareil à simple et à double effet, applicable aux métiers à tisser les étoffes ;

Au sieur Belleville (J.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 juin 1858, pour une grille persienne fumivore à alimentation continue, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 janvier 1858 ;

Aux sieurs Migniod (E.-P.), et Maugey (P.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 juin 1858, pour un diaphragme, à ouverture variable, applicable à tous les instruments d'optique, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 5 février 1858 ;

Au sieur Blanckart (F.), graveur, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juin 1856, pour un système de fusil se chargeant par la culasse avec la cartouche Lefaucheux ;

Au sieur Duchoquet (E.-M.), à Liége, un brevet d'importation, à prendre date

le 2 juin 1858, pour des modifications apportées au système de fusil à bascule se chargeant par la culasse, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 avril 1858 ;

Au sieur Blin (J.-B.), à Bruxelles, autorisé par les inventeurs, un brevet d'importation, à prendre date le 3 juin 1858, pour un indicateur de précision du niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur, breveté en France, pour 15 ans, le 8 août 1857, en faveur des sieurs Varillat et Langlois, à Rouen ;

Au sieur Chaineux (J.), armurier, à Wandre, un brevet d'invention, à prendre date le 4 juin 1858, pour un perfectionnement apporté au pistolet revolver se chargeant par la culasse ;

Au sieur Beaujean (J.-M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 4 juin 1858, pour un genre de cercueil en fonte ;

Au sieur de Buyst (A.), représenté par le sieur Callès (A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juin 1858, pour une machine à boucher les bouteilles ;

Au sieur Gaud (A.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 5 juin 1858, pour un système de chemin de fer applicable aux lits, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 novembre 1857 ;

Au sieur Grassin-Baledans (L.-E.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeck, un brevet d'importation, à prendre date le 5 juin 1858, pour un procédé de construction de grilles en fer élégi, barrières, portes, etc., breveté en France, pour 15 ans, le 21 juillet 1857, en faveur des sieurs Bussard et Grassin Balledans ;

Au sieur Palmer (O.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 5 juin 1858, pour des perfectionnements dans les pompes, brevetés en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 29 décembre 1857 ;

Au sieur Bovy (D.-D.), à Herstal, un brevet d'inv., à prendre date le 7 juin 1858, pour un système de fermeture, applicable aux fusils se chargeant par la culasse ;

Au sieur Schleicher (C.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 juin 1858, pour une machine à empointer les aiguilles, épingles, broches, etc., brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 avril 1858 ;

Aux sieurs Liebaut (J.) et Egrot (L.-C.), représentés par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 juin 1858, pour un procédé de fabrication de tubes droits et contournés, simples ou renforcés et sans soudure, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 24 mai 1858 ;

Aux sieurs Manceaux (J.) et Vieillard (E.-N.), représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 juin 1858, pour un système de fermeture des canons d'armes à feu se chargeant par la culasse, breveté en leur faveur, le 31 octobre 1856 ;

Au sieur Thomas (A.), représenté par le sieur Jeuniaux (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 juin 1858, pour un procédé propre à former un travail d'aiguille imitant les effets de la broderie, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 mai 1858 ;

Au sieur Arnould (G.), sous-ingénieur des mines, à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juin 1858, pour un appareil destiné à éviter les chocs résultant de la rencontre des convois avec un obstacle quelconque ;

Au sieur Colleye (M.-N.), armurier à Hoignée, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 juin 1858, pour des modifications apportées à un système d'armes à feu, breveté en sa faveur le 11 mars 1857 ;

Au sieur Mauroy (A.), représenté par le sieur Hérode (D.), père, à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 8 juin 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à fabriquer les tuyaux de drainage, pannes, briques, etc.

Aux sieurs Lombard (J.-B.-A.) et Esquiron (X.-T.), représentés par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 juin 1858, pour un mode de saccharification graduée de toutes espèces de matières végétales, céréales, etc., breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 3 juin 1858;

Au sieur Chenot (A.-L.-S.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 juin 1858, pour un système de disposition et mouvement rationnels des charges dans les appareils de réduction employés en métallurgie et moyens d'application du principe, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 janvier 1858 ;

Au sieur Jobin (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juin 1858, pour un tiroir de distribution dit équilibré, applicable aux machines à vapeur de toutes espèces, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 13 avril 1858 ;

Au sieur Danguy (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juin 1858, pour un système de renvidage différentiel sur axes horizontaux tournant dans les rota-frotteurs à bobines, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 24 décembre 1856 ;

Au sieur Lefaucheux (E.-G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 juin 1858, pour des additions apportées au mécanisme et à la disposition générale des armes à feu revolvers, brevetés en sa faveur le 23 septembre 1856 ;

Au sieur Chiandi (A.-H.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 juin 1858, pour des additions au mode de traitement des produits obtenus de la fabrication du gaz, breveté en sa faveur le 15 mars 1858 ;

Au sieur Clare (J.-W.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juin 1858, pour un système de dispositions propres à ralentir et à arrêter les locomotives, waggons et convois de chemins de fer, breveté en faveur en France, pour 15 ans, le 31 mai 1858 ;

Aux sieurs Denis père et fils, industriels, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juin 1858, pour un pistolet à un seul canon, sans tonnerre, pouvant tirer plusieurs coups sans détendre le bras ;

Aux sieurs Lejeune-Chaumont (P.), et Bottin (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 10 juin 1858, pour un système de projectile en métal quelconque, applicable à toutes les armes à feu ;

Aux sieurs Musch et Foulon, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 10 juin 1858, pour un genre de cercueil en fonte ;

Au sieur De Laere (C.), à Harlebeke, un brevet d'invention, à prendre date le 10 juin 1858, pour des perfectionnements apportés aux balances à bascule ;

Au sieur Van Marcke de Lummen (H.), artiste-peintre, à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1858, pour un procédé imitant la peinture sur verre ;

Au sieur Fromont (P.), à Châtelineau, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1858, pour un robinet purgeur de cylindres de machines à vapeur ;

Au sieur Fondu (J. B.), mécanicien, à Lodelinsart, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1858, pour une machine à fabriquer à chaud les écrous de toutes dimensions et de tous genres ;

Au sieur Marrel, frères, représenté par le sieur de Vos-Verraert- (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 juin 1858, pour des dispositions d'assemblage employées dans la fabrication des roues pleines de waggons et locomotives ;

Au sieur Fètu (J.-G.), père, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 juin 1858, pour un système de courroie ;

Au sieur Salomon-Cohen (A.-A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 juin 1858, pour des additions à l'appareil à fabriquer les tuyaux et autres produits céramiques, breveté en sa faveur, le 24 novembre 1857 ;

Au sieur Joly (P.-F.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 juin 1858, pour des additions aux appareils à produire, sécher et surchauffer la vapeur, brevetés en sa faveur le 21 septembre 1857 ;

Au sieur Nodskoii (G.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 juin 1858, pour un moyen d'évaporer et de décomposer les lessives au moyen de la vapeur ;

Au sieur Bigelow (L.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 juin 1858, pour des perfectionnements dans les machines à coudre, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 juin 1858 ;

A la Société anonyme des forges de Montataire (M. de Saint-Vigor, gérant), représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à

prendre date le 10 juin 1858, pour un système de four quadruple à puddler, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 mai 1858;

Au sieur Armengaud (C.-F.), jeune, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 juin 1858, pour une machine à fabriquer les fers à cheval, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 mars 1858;

Au sieur Gujer (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), un brevet d'importation, à prendre date le 10 juin 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des tissus, brevetés en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 18 mai 1858;

Au sieur Devisme (L.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 juin 1858, pour une addition au pistolet revolver français, breveté en sa faveur, le 27 novembre 1854;

Aux sieurs de Bergevin (A.-M.-M.), et Salva (E.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 juin 1858, pour des additions au procédé de purification et de préparation de la houille et des anthracites, sans les carboniser, breveté en leur faveur, le 14 janvier 1858;

Au sieur Jumelle (J.-M.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 11 juin 1858, pour un licou empêchant les chevaux de tiquer;

Au sieur Chapel (A.), représenté par le sieur Fafchamps, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 11 juin 1858, pour des perfectionnements apportés à un appareil dit *passe-fil;*

Au sieur Potié (F.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 juin 1858, pour un genre de chaussure;

Au sieur Hègle (C.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1858, pour une coupe de gants;

Au sieur Reis (L.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1858, pour des perfectionnements dans le raffinage du soufre en canon et en fleur;

Au sieur Harris (D.), représenté par le sieur Callès (A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 juin 1858, pour des perfectionnements dans les machines à coudre;

Au sieur Heindryckx (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 juin 1858, pour un appareil propre à la carbonisation et à la revivification du noir animal, en même temps.

Des arrêtés ministériels, en date du 22 juillet 1858, délivrent:

Au sieur Lepourc (W.), négociant, à Lize-lez Seraing, un brevet d'invention, à prendre date le 10 mai 1858, pour une machine à bacner à bras, propre à percer la roche;

Au sieur Lambert (A.-J.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 29 mai 1858, pour un appareil foulant destiné à reconduire au générateur la vapeur ayant servi;

Au sieur Membré (P.-A.), représenté par le sieur Delesalle (B.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 mai 1858, pour un chevalet, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 août 1856;

Au sieur Gruet, représenté par le sieur Carion (J.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 juin 1858, pour des additions au système de lampe économique, breveté en sa faveur le 1er août 1857;

A la Société anonyme pour la fabrication de l'acier par le procédé Chenot, représentée par le sieur Puissant d'Agimont (E.), administrateur délégué, à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juin 1858, pour des applications de l'éponge de fer dans la fabrication du fer de cémentation, de l'acier puddlé et de l'acier fondu;

Au sieur Piton (N.), négociant à Farciennes, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juin 1858, pour un mode d'emploi de la vapeur à la cuisson de la bière;

Au sieur Merighi (V.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 juin 1858, pour un système de moyens prévenant la poussière sur les chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 juin 1858;

Au sieur Loustaunau (A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juin 1858, pour un bâton à tringle à supporter toutes espèces de rideaux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 juin 1858;

Aux sieurs Chanoit (F.) et Catelineau (F.) représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 juin 1858, pour une pompe forante autoextractrice, brevetée en leur faveur en France, pour quinze ans, le 8 mai 1858;

Au sieur Delevaux (R.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juin 1858, pour un compteur d'eau;

Aux sieurs Laurent (A.) et de Back (H.), à Jemmapes, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juin 1858, pour un système de frein automoteur destiné à arrêter les convois sur les chemins de fer;

Au sieur Conreur (P.), à Leernes, un brevet d'invention, à prendre date le 17 juin 1858, pour un autosoudeur de bandages de roues de locomotives et autres véhicules;

Au sieur Helin (L.-V.), pharmacien, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 juin 1858, pour des additions au procédé de préparation des substances filamenteuses pour la fabrication du papier, breveté en sa faveur le 21 juin 1854;

A la société *l'Economie belge*, représentée par les sieurs Valet (L.) et comp. à

Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juin 1858, pour des perfectionnements dans la forme des creusets employés à la réduction des minerais de zinc par la méthode liégeoise ;

Au sieur Platt (H.-M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juin 1858, pour des perfectionnements apportés aux charrues, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 1er mars 1858 ;

Au sieur Blake (E.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juin 1858, pour un casse-pierres, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 juin 1858 ;

Au sieur Semet, aîné (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 juin 1858, pour des additions à la machine à concasser les matières dures et friables, brevetée en sa faveur le 9 février 1857 ;

Au sieur Semet aîné (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juin 1851, pour un triturateur de terre à briques ;

Au sieur Hewett (J.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juin 1858, pour des perfectionnements dans les machines à coudre, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 25 septembre 1857 ;

Au sieur Hewett (J.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juin 1858, pour des perfectionnements dans les appareils à jet d'eau applicables aux lieux d'aisances, brevetés en Angleterre, pour 14 ans, le 20 juin 1857, en faveur du sieur Wright (W.), dont il est l'ayant cause ;

Aux sieurs de Villeneuve (A.-A.), et Baury (P.-G.), représentés par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juin 1858, pour l'application d'un produit textile végétal à la fabrication des tissus, etc., brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 21 mai 1858 ;

Au sieur Scholefield (Th.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'impprtation, à prendre date le 16 juin 1858, pour des perfectionnements dans les compteurs à gaz, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 1er juin 1858 ;

Au sieur Cochet (A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juin 1858, pour la fabrication de l'extrait de guano, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 mai 1858 ;

Au sieur Fetu père (J.-G.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 juin 1858, pour un système de courroie, breveté en sa faveur le 10 juin 1858 ;

Au sieur Moulin fils (F.), négociant, à Bruxelles, un brevet d'invention, à

prendre date le 17 juin 1858, pour l'application d'une soupape de sûreté aux robinets d'indicateurs du niveau d'eau dans les machines à vapeur ;

Au sieur Desmeth (F.), fabricant à Molenbeek Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 17 juin 1858, pour un plateau à rabot, à lames circonexcentriques, à découper les bois de teinture et autres produits;

Au sieur Vandecappelle-Loof (A.), serrurier, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juin 1858, pour un système de serrure de coffres-forts ;

Au sieur Brière (J.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 18 juin 1858, pour un système de frein pour voitures de chemins de fer ;

Au sieur Martin (P.-B.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 juin 1858, pour un appareil électro-moteur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 juin 1858;

Au sieur Sonnois (E.-J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 juin 1858, pour un mode de préparation et d'appareil de confection de l'absinthe-seltz et autres boissons gazeuses, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 avril 1858 ;

Au sieur Kessler (L.-J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1858, pour des perfectionnements apportés à la fabrication de l'acide sulfurique, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 avril 1858 ;

Au sieur Kessler (L.-J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des soudes, potasses et produits accessoires, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 avril 1858;

Au sieur Northcote (F.), représenté par le sieur Bals (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 juin 1858, pour un mode de production et d'encadrement des images photographiques ;

Au sieur Lamy (H.), représenté par le sieur Mourlon-Gendebien (C.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 juin 1858, pour des additions à la machine à vapeur organique, brevetée en sa faveur le 4 juillet 1856 ;

Au sieur Speight (G.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1858, pour la fabrication de tresses, boucles et ornements de coiffure, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 septembre 1856 ;

Au sieur Castle (G.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1858, pour des perfectionnements dans les corsets, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 10 juin 1858;

Au sieur Hauzeur-Gérard fils, filateur à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 19 juin 1858, pour un genre de retors en fil de laine ou autres matières textiles ;

u sieur Cheval (P.-J.), distillateur, à Bruxelles, un brevet de perfectionne-
t, à prendre date le 21 juin 1858, pour un procédé de distillation de la bette-
, breveté en sa faveur le 26 janvier 1858 ;

u sieur Guyet (P.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles,
revet de perfectionnement, à prendre date le 21 juin 1858, pour des additions
ystème de robinets, breveté en sa faveur le 7 décembre 1857 ;

u sieur Grover (W.-O.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles,
brevet d'importation, à prendre date le 21 juin 1858, pour des perfectionne-
nts dans les machines à coudre, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans,
0 juin 1858 ;

u sieur Barnard (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le
juin 1858, pour un système de tiroir de machines à vapeur ;

Au sieur Mottie (L.), coiffeur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre
e le 22 juin 1858, pour la composition d'une pommade antipelliculaire
iénique ;

Au sieur Libotte (N.), fondeur en fer, à Gilly, un brevet d'invention, à prendre
e le 23 juin 1858, pour un système de parachute de houillères ;

Au sieur Gérard (A.-J.), horloger, à Liége, un brevet d'invention, à prendre
e le 22 juin 1858, pour des perfectionnements apportés à la lumière électrique
autres applications de l'électricité ;

Au sieur Fanchamps (P.), fabricant de draps, à Hodimont, un brevet d'inven-
n, à prendre date le 23 juin 1858, pour des modifications apportées aux
chines à lainer, à deux tambours ;

Au sieur Von Liebig (baron J.), représenté par le sieur Van Dievoet (A.),
cat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 juin 1858,
ur un procédé propre à couvrir les glaces et autres objets de verre argentés
ne couche métallique de cuivre ou d'autres métaux, breveté en sa faveur en
ance, pour 15 ans, le 10 avril 1858 ;

Au sieur Jacowski (C.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un
evet d'invention, à prendre date le 23 juin 1858, pour un double compresseur
conduit auditif, destiné à paralyser le nerf dentaire ;

Au sieur Lebacq (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le
juin 1858, pour une ferrure à glace ;

Au sieur Grenet (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un
evet d'importation, à prendre date le 23 juin 1858, pour des perfectionnements
ns les instruments chirurgicaux de la galvano-caustique, brevetés en sa faveur
France, pour 15 ans, le 7 juin 1858 ;

Au sieur Weber (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un
evet d'importation, à prendre date le 23 juin 1858, pour un procédé de tein-
re automate des matières textiles et filamenteuses, breveté en sa faveur en
rance, pour 15 ans, le 9 août 1853 ;

Aux sieurs Parod et fils, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 25 juin 1858, pour des perfectionnements dans les machines à hacher les viande, et toutes autres substances, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 9 février 1858 ;

Au sieur Slack (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 juin 1858, pour des perfectionnements dans le traitement et l'application du blé et autres graines amidiques, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 juin 1858 ;

A la Société veuve Couillard-Fautrel, fils et neveu, représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 juin 1858, pour des perfectionnements dans les procédés d'agglomération des menus combustibles, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 août 1856 ;

Au sieur Gifford (W.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 juin 1858, pour des perfectionnements dans le gréement des navires, tant dans la voilure que dans la disposition des mâts, brevetés en Angleterre, pour 14 ans, le 13 novembre 1857 ;

Au sieur Renard (J.-G -L.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juin 1858, pour un système de fours à traiter les minerais de plomb, dit : *Système Renard;*

Au sieur Bauchet-Verlinde, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 juin 1858, pour une reliure de sûreté ;

Au sieur Tolhausen (F.), représenté par le sieur Anthoine (F.), négociant, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juin 1858, pour une machine à coudre perfectionnée, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 19 mars 1858 ;

Au sieur Damey (A.), représenté par les sieurs Van Goethem et Ce, à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juin 1858, pour un système de nettoyage des grains, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 juin 1857 ;

Au sieur Damey (A.), représenté par les sieurs Van Goethem et comp. à Molenbeek St.-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juin 1858, pour une machine à battre portative, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 avril 1852.

Aux sieurs Winans (R. et T.), représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juin 1858, pour une construction perfectionnée des navires à vapeur, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 juin 1858 ;

Aux sieurs Winans (R. et T.), représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juin 1858, pour des perfectionnements apportés aux vaisseaux transatlantiques, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 juin 1858 ;

Aux sieurs Winans (R. et T.), représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juin 1858, pour des perfec-

tionnements dans le mode de combinaison des machines et arbres de propulseurs des navires à vapeur, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 juin 1858;

Aux sieurs Winans (R. et T.), représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juin 1858, pour des perfectionnements dans la forme des coques de navires à vapeur, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 juin 1858.

Au sieur Leblanc (L.), représenté par le sieur Tassin (D.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 24 juin 1858, pour un système de pompe foulante et élevatoire;

Aux sieurs Bonivers (R.), et Courtin (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juin 1858, pour un genre d'écran ou para-feu;

Au sieur Helson (M.), à Marchienne au-Pont, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 juin 1858, pour des modifications apportées au laveur mécanique des minerais, breveté en sa faveur le 5 mai 1856;

Au sieur de Bruycker (A.), horloger, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juin 1858, pour un appareil dit : réveil-briquet;

Au sieur Dubus (J.-L.) fils, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juin 1858 pour l'application, à l'industrie des plantes végétales mucilagineuses en général (colle végétale);

Au sieur Fournier (F.-D.) et Charlot (P.), représentés par le sieur Dailleucourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 juin 1858, pour une boîte à huile pour essieux de waggons, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 août 1857;

Au sieur Van Wymeersch (P.), à Grammont, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juin 1858, pour un système de filtres à clarifier les liqueurs;

Au sieur Pallard aîné (F.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 juin 1858, pour une machine à faire les carreaux en ciment et les moules de tuyaux en ciment pour conduits d'eau, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 mai 1856;

Au sieur Franck (F.), distillateur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juin 1858, pour des perfectionnement à l'appareil rectificateur aux esprits provenant des grains, betteraves, etc.;

Au sieur Réal (L. H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnements, à prendre date le 26 juin 1858, pour des additions au système de fond élastique des lits, siéges, etc., breveté en sa faveur le 15 juin 1855;

Au sieur Tondelier (P.-T.), industriel, à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juin 1858, pour l'application du cuivrage ou bronzage sur toutes espèces de timbres de son nerie;

Au sieur Garsou (T.-J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 juin 1858, pour des additions au cric circulaire, à double crémaillère, breveté en sa faveur le 21 juillet 1857;

Au sieur Badot (J.), opticien, à Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juin 1858, pour une machine à donner un double foyer aux lentilles des verres à lunettes ;

Au sieur Aen (P.), fabricant, à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 29 juin 1858, pour une modification à la presse hydraulique propre à la fabrication du sirop ;

Au sieur Bureau (T.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juin 1858, pour un système de banc de jardin ;

Au sieur Behr (A.), industriel, à Ougrée, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juin 1858, pour un moyen de favoriser l'élaboration des matières dans les hauts fourneaux ;

Au sieur Richarme (P.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juin 1858, pour un système de télégraphie dit télégraphie pneumatique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 novembre 1857 ;

Aux sieurs Wynants (F.-C.-E.) et Ward (F.-O.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 juin 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication de la soude et de la potasse, extraites des silicates naturels ;

Au sieur Gorinflot (V.-T.), industriel, à Dampremy, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juillet 1858, pour un appareil propre à la pulvérisation des pierres calcaires à l'usage des verreries ;

Au sieur Dupont (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juin 1858, pour un procédé d'enlevage des peintures sur toile et sur panneau, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 novembre 1857;

Au sieur Porter (C.-T.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'inportation, à prendre date le 30 juin 1858, pour des perfectionnements dans les régulateurs, à force centrifuge, pour machines à vapeur, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 juin 1858 ;

Au sieur Callebaut (C.), représenté par le sieur Duru (L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juin 1858, pour des perfectionnements dans les machines à coudre, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 juin 1858 ;

Au sieur Ferry (A.-H.), représenté par le sieur Duru (L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juin 1858, pour des perfectionnements dans la facture des instruments de musique en métal, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 juin 1858.

SEPTEMBRE 1858. BULLETIN TOME 34. — N° 3.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

CUBILOT A CREUSET MOBILE,

PAR M. BOCCARD, A CHATILLON-SUR-SEINE.

PLANCHE 4, FIGURE 1.

En examinant les fonderies en général, on remarque que dans les cubilots destinés à la seconde fusion de la fonte de fer, le creuset fait habituellement corps avec la cuve. Par cette disposition, quand, à la suite d'un embarras dans la cuve, un refroidissement s'était manifesté dans le creuset, il fallait pour le vider démolir ses parois; c'est à cet inconvénient que l'auteur a remédié en rendant le creuset mobile, ainsi qu'on peut le voir par la *fig.* 1 de la *pl.* 4. Cette figure est une coupe verticale du fourneau.

Il est formé d'une caisse en fonte A, portée par un chariot *a*, roulant sur des rails *b*, et garnie à l'intérieur de briques réfractaires. Ces caisses sont de plusieurs dimensions, et leur fond peut être surélevé plus ou moins au-dessus du niveau des rails, suivant la quantité de fonte qu'elles doivent contenir.

Par cette disposition, le nettoyage du creuset s'opère dans tous les cas sans difficulté. En marche, l'écoulement des laitiers se fait par une ouverture supérieure, analogue à celle des hauts fourneaux. Une fois l'opération terminée, on tire le creuset à l'extérieur et on le nettoie très-facilement d'une manière complète. En cas d'embarras, on peut établir une grille à l'aide de barreaux passant dans des regards ménagés sur les parois latérales, retirer le creuset au dehors et enlever directement la fonte. En substituant un second creuset au premier, le travail ne subit pas ainsi d'interruption.

Ce cubilot présente cette particularité, c'est que l'admission de l'air ne se fait pas par une ou plusieurs tuyères, mais sur tout le pourtour du creuset.

La cuve est supportée par les parois d'une caisse B, reposant sur le sol, et dans l'intérieur de laquelle est placée une seconde caisse C, contenant le chariot et le creuset.

Entre les parois de ces caisses se fait l'écoulement du vent, qui arrive par la partie inférieure et s'échappe sur tout le pourtour, soit horizontalement, soit avec une inclinaison déterminée. La couche d'air chaud qui environne le creuset rend presque nul le refroidissement par contact. Des regards latéraux permettent d'examiner l'intérieur du creuset pendant le travail.

Les avantages de cette disposition sont les suivants, qui sont déjà constatés par une expérience suffisante : comme on n'est pas obligé de relever les foyers, le point de fusion reste à une hauteur constante pendant toute la durée de l'opération, et il occupe à très-peu près la section entière du cubilot. Par suite de cette répartition plus uniforme du vent, la fonte subit une altération bien moins considérable.

La durée de la fusion est aussi moindre : avec un cubilot de 40 centimètres carrés de section moyenne, on fond facilement de 1,500 à 2,000 kilogrammes à l'heure.

La rapidité et l'uniformité dans la fusion permettent d'avoir, pour une même dimension de cuve, un creuset d'une capacité beaucoup plus grande, et cette disposition permet de lui faire dépasser les parois intérieures du cubilot. De plus, le creuset ne contenant jamais que la hauteur suffisante de laitier, sa capacité effective se trouve encore augmentée.

Ces causes réunies procurent une économie considérable dans le poids du combustible, et on a facilement constaté que, dans toutes les expériences faites, ce poids n'a jamais dépassé 12 p. c. de celui de la fonte employée, y compris la mise en feu.

Enfin, relativement à la coulée, on peut éviter le transvasement de la fonte dans les grosses poches, et transporter, sans qu'il y ait perte notable de charbon, le creuset près de la pièce à couler.

(*Génie industriel.*)

MACHINE A FABRIQUER LES CREUSETS,

PAR MM. PÉRARD ET BERCHMANS.

PLANCHE 4, FIGURES 2 ET 3.

Les machines à fabriquer les creusets ont laissé jusqu'ici beaucoup à dési-r, tant sous le rapport d'une bonne confection que sous celui de la facilité démoulage, opération qui, par ses difficultés d'exécution, entraîne sou-nt la perte du creuset et un remaniement des matières.

C'est autant pour arriver à une confection aussi parfaite que possible des eusets, que pour réduire les machines à les fabriquer, que les auteurs ont agıné le système que présentent les *fig.* 2 et 3 de la *pl.* 4.

La *fig.* 2 est une vue en coupe verticale de la machine.

La *fig.* 3 est une disposition relative au changement de mouvement pour la scente ou la montée du piston presseur.

Les différentes pièces qui composent la machine s'assemblent par le bas, r un bâti en fonte S, solidement boulonné sur une plaque de fondation S′, moyen de boulons *s*; et à leur partie supérieure au moyen de la plaque S^2, nue de fonte avec l'écrou *d* de la vis conductrice du cylindre mouleur du euset.

Le moule du creuset est une pièce en fonte A, alésée intérieurement et rnie d'une doublure métallique en cuivre *a*, ou en toute autre matière, per-ettant un glissement facile de la pièce fabriquée, en évitant l'écueil du ger-ge ou du déchirage.

Ce cylindre est surmonté d'une boîte à bourrage B, livrant passage à un ston cylindrique creux *c*, portant à sa base une petite soupape *c*′, destinée permettre l'entrée de l'air atmosphérique dans le creuset, à la fin de pération, afin de faciliter la séparation de ce creuset d'avec le piston nboutisseur.

Ce piston emboutisseur s'assemble avec une tige D à filets carrés qui tra-erse la couronne taraudée *d* venue de fonte avec le plateau d'assem-lage S^2, pour se réunir avec un levier L qui permet le mouvement ascen-onnel ou descensionnel du piston à la main, si l'on n'aime mieux opérer ette manœuvre au moyen d'un système particulier d'engrenages E, F, G, K, M, oniques et droits, avec échappement *e* à crémaillère permettant de

changer la direction du mouvement du piston, indépendamment de celui du moteur, alors que la nécessité s'en fait sentir dans le cours de l'opération.

On comprend d'ailleurs que cette transmission peut conduire à toutes variations des dispositions, suivant les lieux et le genre de moteur dont on peut disposer.

Le fond du cylindre A servant de moule au creuset n'est autre qu'une tablette mobile *o*, reposant sur la tablette ou chapiteau *n* de la colonne N, servant de siége au système de moule et de piston. Cette tablette supérieure est parfaitement cylindrique et tournée au diamètre intérieur du cylindre A qui porte, sur un renflement ménagé à la base, un pivot *p* et un anneau en charnière *q* qui, en se fermant, entre dans une rainure pratiquée dans la partie cylindrique supérieure de la colonne et supporte ainsi le cylindre A, et qui, en s'ouvrant, permet à celui-ci de se glisser verticalement et de descendre afin de dégager entièrement le creuset.

Le cylindre A étant en place, et dégagé du piston presseur, on y introduit la quantité de terre nécessaire pour la confection du creuset à fabriquer; on fait ensuite descendre le piston fouleur qui, par sa pression, donne au creuset la forme voulue, en même temps que la compacité nécessaire aux parois; l'excès de terre sort par les canaux *i*, ménagés dans la tête du bourreur B. Cela fait, on relève le piston; puis, en faisant manœuvrer le mécanisme de la bague *q*, autour de sa charnière *p*, le moule proprement dit A se trouve dégagé et peut descendre, laissant le creuset façonné complétement à nu et reposant seulement sur la tablette *n*.

Il est alors enlevé de dessus cette tablette à l'aide d'un petit waggon qui peut se mouvoir sur deux tablettes ou rails qui s'engagent dans des rainures de la tablette de pose *o*.

On conçoit évidemment que l'on évite le vide qui pourrait se former sous le piston presseur *c*, lors de son relèvement, par suite du jeu de la soupape additionnelle *c'*, terminant le piston presseur.

Dans la *fig.* 1, on indique les dispositions propres à l'exécution des creusets cylindriques, comme étant ceux qui présentent les plus sérieuses difficultés au démoulage; mais on conçoit que le principe du mécanisme permet de fabriquer de toutes formes et de toutes dimensions, en ce sens qu'il sera toujours facultatif de donner, tant au moule proprement dit A, telle forme qu'il importera, conique ou variée, de même qu'au piston, et qu'il sera également facile d'adopter telle épaisseur qui sera jugée nécessaire en faisant emploi des chemises de revêtement *a* plus ou moins épaisses, mises également en rapport avec les dimensions de la boîte à bourrage B.

Ces dispositions permettront donc d'exécuter les creusets de toutes dimen-

sions et de toutes formes, ce qui ne demandera que des pièces de rechange pour pistons presseurs, boîtes de foulage et moules proprement dits des creusets.

La fabrication s'exécute d'ailleurs dans un temps comparativement très-court, si l'on s'en réfère surtout à l'ancienne fabrication des creusets au tour.

(*Idem.*)

PERFECTIONNEMENT

DANS LES APPAREILS A GÉNÉRER LE GAZ D'ÉCLAIRAGE DE LA HOUILLE

OU D'AUTRES SUBSTANCES,

PAR M. HOCK.

PLANCHE 4, FIG. 4 ET 5.

Ces perfectionnements consistent :

1° A construire la partie supérieure de la cornue, de manière à obliger le gaz à parcourir un circuit dans l'intérieur même de la cornue, avant de se dégager dans les appareils d'épuration ; par ce moyen, les vapeurs gazeuses sont forcées de passer entre de grandes surfaces chauffées et y sont maintenues pendant un certain temps et à une température élevée, ce qui fait que la vapeur carburée, qui se condenserait en sortant d'une cornue ordinaire, se change ici en gaz permanent.

On obtient, par ce moyen, la conversion en gaz d'une grande quantité de la vapeur goudronnée qui se forme dans les cornues, ce qui, par cela même, fournit un surcroît de produits gazeux ;

2° A adapter aux têtes des cornues, pour opérer leur fermeture, un nouveau genre d'attache permettant de fixer le couvercle plus facilement et plus vite que par les procédés connus ; ce nouveau mode de fixer les couvercles des cornues permet de les adapter aux anciennes et de les retirer d'une cornue usée pour les adapter à une autre, sans qu'il soit nécessaire d'en mettre de neufs ;

3° A appliquer dans l'intérieur des fours une nouvelle disposition de carneaux conducteurs de la flamme.

Cette disposition permet de faire agir la flamme et les produits de la combustion sur les cornues, de manière à les chauffer individuellement et collectivement dans toutes leurs parties, avec un plus grand degré d'uniformité qu'elles ne le sont dans un four ordinaire; de là une grande durée des cornues et en même temps une économie considérable dans la dépense du combustible.

Nous avons représenté, *fig.* 4 et 5 de la *pl.* 4, les différents perfectionnements susindiqués.

La *fig.* 4 est une coupe transversale d'un four à cinq cornues, suivant la ligne 1, 2, *fig.* 5.

La *fig.* 5 est une coupe longitudinale du même four.

Les mêmes lettres représentent les mêmes parties dans les deux figures:

a a cornues dont la forme extérieure est ou peut être la même que celle des cornues employées jusqu'à ce jour dans la fabrication du gaz de la houille; ces cornues sont en fonte et d'une dimension quelconque.

b b cloisons venues de fonte avec les cornues ou soutenues à l'intérieur par un procédé quelconque; elles sont placées à la partie supérieure des cornues, et les traversant dans presque toute leur longueur, ne laissant qu'une seule ouverture pour le passage des gaz; ces ouvertures sont placées de telle façon que les gaz sont forcés de passer entre chaque cloison avant d'arriver dans le canal supérieur.

C espace laissé entre les cloisons; c'est cet espace chauffé que parcourt le gaz avant de sortir de la cornue; cette disposition est complétement indiquée *fig.* 5 de la *pl.* 4.

Le nombre des cloisons *b b* peut être indéterminé, selon l'étendue que l'on veut donner à la circulation des vapeurs; mais il faudra, là où un grand nombre de cloisons sera devenu nécessaire, faire les parois des cornues plus épaisses, en raison de leur plus grande largeur.

Les cornues construites d'après ce système se chargent de la même manière que les autres; toute la charge se trouvant contenue dans l'espace réservé au-dessous des cloisons, elles peuvent être chauffées au moyen du four ordinaire, aussi bien que par la disposition particulière dont nous parlerons tout à l'heure, et qui forme la troisième partie de cette invention.

d d couvercles mobiles des cornues; ces couvercles sont enlevés pour la charge de la cornue et replacés aussitôt la charge opérée.

e e saillies ou oreilles venues de fonte de chaque côté du col de la cornue; elles servent à la fermeture du couvercle *d*, chacune de ces oreilles *e* est percée d'un trou carré.

f f boulons en forme de crochets; une de leurs extrémités, de forme carrée, s'engage dans le trou pratiqué dans les oreilles *e*, tandis que leur

autre extrémité, placée dans le même plan vertical, mais un peu au-dessus, reste libre ; dans cette extrémité libre du crochet *f* est pratiqué un trou de forme ronde.

g g étriers dont les extrémités viennent s'engager chacune dans les trous ménagés aux extrémités supérieures des crochets *f f*, de chaque côté de la cornue; cet agencement permet à l'étrier *g* de se relever au-dessus de la cornue et de redescendre ensuite en glissant sur une nervure venue de fonte avec le couvercle ; le jeu de l'étrier et la fermeture du couvercle est facile à comprendre; si le couvercle de la cornue est enlevé, alors l'étrier se trouve relevé verticalement et repose sur la cornue même ; une fois la charge de la cornue opérée, on replace le couvercle, et pour le maintenir fixe et constamment appliqué à la cornue, on fait redescendre en avant l'étrier *g*, qui, en frottant sur la nervure du couvercle, tend toujours à rapprocher celui-ci de la cornue.

Le couvercle *d*, ainsi que les crochets ou boulons *f f*, peuvent être en fonte malléable; quant à l'étrier *g*, il est préférable de le faire en fer forgé, car on se sert souvent du marteau, soit pour l'élever, soit pour l'abaisser sur la nervure du couvercle. Ce système d'attache peut facilement user plusieurs cornues et s'appliquer aux cornues ordinaires avec un égal avantage.

Dans la disposition de ce four, les cornues occupent les mêmes positions que dans un four ordinaire.

h foyer ; il est au centre du four, dans le sens de la largeur, un peu au-dessous des cornues inférieures *a a ;* il ne s'étend que sur une partie de la longueur du four.

i i carneaux horizontaux, partant du foyer et répandant la flamme sous les cornues inférieures *a a*.

j j couches de briques réfractaires, placées sous les cornues, afin de les garantir de l'action directe du feu.

k l m carneaux horizontaux, faisant à eux tous un circuit sous les cornues inférieures.

n carneau où viennent aboutir tous les carneaux *k l m;* il est placé à l'arrière du foyer.

o carneau vertical, conduisant la flamme du carneau *n* sous la cornue supérieure *a*.

p carneau horizontal, recevant la flamme du carneau *o* et la conduisant dans le centre du four, sous toute la longueur de la cornue supérieure *a*.

q carneau vertical, prenant la flamme du carneau *p*, et la conduisant autour des cornues inférieures *a a*.

r espace libre, entourant les cornues du milieu, ainsi que la cornue supé-

rieure; c'est dans cet espace que se rend la flamme, après avoir passé du carneau *q* autour des cornues inférieures.

s tuyau de sortie des produits de la combustion; il se trouve à la partie antérieure supérieure de l'espace *r*; il conduit ces produits directement dans la cheminée.

La flamme et les produits de la combustion, ainsi qu'on vient de le voir, passent d'abord par les carneaux *i i* et circulent par les carneaux *k l m*, sous les cornues inférieures, en chauffant les fonds de ces cornues; de là, ils se rendent dans le carneau *n*, et passant par le carneau *o*, ils arrivent dans le carneau *p* en chauffant le fond de la cornue supérieure; ils arrivent enfin, par le carneau *q*, autour des deux cornues inférieures, qu'ils réchauffent, ainsi que le fond des cornues du milieu; ils se rendent ensuite dans l'espace *r* pour chauffer les parties latérales et supérieures des cornues du milieu, ainsi que celle supérieure, et s'échappent enfin par le tuyau *s*. On voit par la marche de la flamme que toutes les parties de chaque cornue sont uniformément chauffées.

Quant à la marche des produits gazeux, elle est plus simple encore; au fur et à mesure que ces produits se dégagent de la houille ou autre matière placée dans le fond des cornues, ils s'engagent dans l'espace *e* réservé entre chaque cloison *b*, et, s'échauffant au contact de ces surfaces chaudes, ils se changent en gaz permanent et s'échappent par un tuyau placé à la partie antérieure supérieure de chaque cornue, pour se rendre dans l'épurateur où l'opération se continue à la manière ordinaire. (*L'Invention.*)



MOULIN A NETTOYER ET A BROYER LES GRAINES,

PAR M. JOEL WEIGLE.



PLANCHE 4, FIGURE 6.

Le petit moulin de ferme, dont nous avons représenté la coupe verticale médiane, *fig.* 6, peut, par une disposition particulière des appareils broyeurs, servir d'abord à décortiquer le blé, le seigle, l'orge, l'avoine et autres céréales, et ensuite à les convertir en farine, une fois qu'elles sont débarrassées de leurs enveloppes extérieures.

Ces appareils broyeurs consistent, comme on le voit, en deux troncs de

cône cannelés extérieurement, réunis par leur petite base, et tournant dans des capacités de même forme, cannelées intérieurement.

a arbre principal du moulin, portant les deux cônes cannelés; il reçoit son mouvement d'engrenages disposés pour lui donner une vitesse convenable.

b cône décortiqueur sur lequel arrive le grain à préparer; il porte les cannelures les plus larges, pour commencer l'opération, le décortiquage.

C cône de plus petite dimension; il porte les cannelures les plus petites pour terminer l'opération et produire la farine.

d enveloppe conique cannelée du grand cône *b;* elle est mobile latéralement sur la plate-forme *k.*

e enveloppe conique cannelée du petit cône C; elle est boulonnée sur la plate-forme *k.*

f tuyau d'arrivée des grains nettoyés qui doivent être convertis en farine.

g tuyau d'arrivée des grains à nettoyer et à décortiquer.

h trémie dans laquelle on place les graines nettoyées se déversant dans le tuyau *f.*

i réservoir dans lequel arrivent les grains nettoyés.

k plate-forme supportant les diverses parties des appareils broyeurs.

U vis de rappel servant à faire avancer ou reculer le cône C, afin de varier la distance entre les cannelures intérieures de l'enveloppe et celles extérieures du cône, pour obtenir une boulange plus ou moins fine. Les cannelures des cônes et des enveloppes sont disposées de manière que les grains versés en *f* soient conduits pendant leur broyage jusqu'à l'extrémité des cônes, pour se verser dans le réservoir.

On peut obtenir une boulange plus ou moins fine dans l'enveloppe *d*, en éloignant ou en rapprochant ladite enveloppe du cône *b.*

(*Idem.*)

MACHINE SOUFFLANTE HYDRAULIQUE,

ROTATIVE A EFFET DIRECT,

PAR M. D'ARGY.

PLANCHE 4, FIG. 7.

L'invention consiste en un ventilateur hydraulique d'une construction et d'une manœuvre simples et faciles, pouvant servir aux petits comme aux

grands besoins de l'industrie; il est applicable comme machine soufflante et comme machine d'épuisement.

Il se compose :

1° D'une bâche ou réservoir en bois ou en métal; ce réservoir est presque rempli d'eau ; il sert de bâti au ventilateur.

2° Du ventilateur. Ce ventilateur est formé de trois tubes de section, rectangulaires ou carrés à volonté ; ces tubes sont roulés en spirale de façon que l'extrémité partant du centre soit sur le même rayon que l'extrémité placée sur la circonférence.

Ces trois tubes sont montés de telle sorte que leurs trois extrémités divisent la circonférence en trois parties égales.

Ce ventilateur tourillonne sur deux paliers placés sur le réservoir.

Le moyeu du ventilateur est creux et divisé en trois chambres qui correspondent avec les ouvertures des trois tubes. Ces chambres se réunissent à une des extrémités du moyeu, afin de reverser l'eau dans la bâche. Les extrémités libres des tubes sont ouvertes à l'air atmosphérique.

3° D'un conduit servant à amener l'eau du moyeu dans la bâche.

Deux cloisons, placées dans l'intérieur, forcent l'eau à descendre jusqu'à la partie inférieure de la bâche, pour remonter ensuite jusqu'à la partie supérieure du conduit, d'où elle se jette dans la bâche, au moyen de deux réservoirs placés latéralement ; et cela, afin que ce conduit soit toujours plein d'eau et que l'air ne puisse sortir que par la partie supérieure, où se trouve le tube destiné à le conduire où le besoin s'en fait sentir.

Cet appareil peut être manœuvré à la main ou par un moteur quelconque.

La marche en est facile à concevoir. En effet, si on suppose le réservoir rempli d'eau et le ventilateur animé d'un mouvement de rotation, voici ce qui va arriver :

Le ventilateur étant, au moment de commencer sa marche, rempli d'air atmosphérique, lorsque l'ouverture d'un des tubes viendra frapper sur l'eau, l'air qu'il contient sera refoulé jusque dans le moyeu, d'où il se rendra dans le conduit, à la partie supérieure duquel, trouvant une issue, il s'échappera avec d'autant plus de vitesse que la rotation du ventilateur sera plus grande; l'eau, après avoir pris le même chemin que l'air, jusqu'au conduit, sera là, en vertu de la pesanteur, forcée de descendre, et, remontant autour des cloisons, une fois qu'elle sera refoulée, se rendra de nouveau dans la bâche.

La même chose se passera chaque fois que l'extrémité d'un des tubes viendra s'enfoncer dans l'eau.

On voit par là que la quantité d'air que peut fournir l'appareil dépend entièrement de la capacité des tubes, de leur nombre et de leur vitesse de rotation ; or, toutes ces quantités peuvent varier à volonté. On pourra donc,

avec ce nouveau ventilateur, obtenir une assez grande quantité d'air en peu de temps.

On voit de même que par cette disposition toute fuite devient impossible, l'eau étant la fermeture la plus hermétique que l'on connaisse.

Les avantages de cet appareil sont les suivants :

1° Comme durée, cet appareil, étant tout en métal et sans clapets, soupapes et tiroirs, ne peut se déranger ; de plus, l'usure ne peut qu'être minime, l'eau jouant tous les rôles dans ses différents effets.

2° Comme construction, cet appareil présente un avantage bien marqué, car il offre de 60 à 70 p. c. d'économie sur le prix de revient.

3° Comme dépense de force motrice, il y aurait également de 60 à 70 p. c., si surtout on le met en parallèle avec les soufflets à piston; il y aurait donc un rendement de 60 à 70 p. c., et jusqu'à présent, en fait de machine soufflante rotative, on n'a encore obtenu que 20 p. c.

4° Pour la petite métallurgie, cet appareil pourrait remplacer avec avantage le soufflet vulgairement nommé *vache*, qui a de graves inconvénients, tels qu'une intermittence sensible et la fatigue éprouvée nécessairement par l'homme qui le fait marcher lorsqu'il veut chauffer à blanc.

5° Comme mouvement de rotation, il offre plus de commodité et de facilité qu'un mouvement de va-et-vient, tant comme machine à bras pour l'homme, auquel il convient mieux, que comme grande soufflerie où l'on emploie un centre moteur.

Nous pensons donc qu'en raison de tous les avantages que présente cet appareil sur ceux existants déjà, il devra être adopté généralement par tous les industriels qui travaillent les métaux, tant pour l'économie que pour la simplicité.

Il peut encore s'appliquer également dans la bijouterie comme un excellent propulseur pour souder au chalumeau, comme appareil fumivore, comme appareil de ventilation hygiénique ou comme appareil d'épuisement.

La *fig.* 7 de la *pl.* 4 représente la coupe verticale médiane de l'appareil de M. *d'Argy*. Dans ce croquis :

a est la bâche ou réservoir en bois ou en métal, rempli d'eau presque entièrement.

b premier tube en métal, tourné en spirale; il forme un des bras du ventilateur.

c second tube en métal, également en spirale, formant le second bras du ventilateur.

d troisième tube en métal; il est, comme les deux autres, tourné en spirale, et forme le troisième bras du ventilateur.

Ces trois bras sont soudés de façon à partager la circonférence en trois

parties égales et de manière que la première extrémité soudée au moyeu soit sur le même rayon que l'autre extrémité soudée à la circonférence. Cette dernière extrémité est ouverte pour donner un libre accès à l'air, à son entrée dans les tubes.

e moyeu cylindrique d'une assez grande capacité; c'est dans ce moyeu que se rendent l'eau et l'air qui s'introduisent dans les tubes à chaque mouvement de rotation.

f première cloison placée à l'intérieur du moyeu *e*, entre le tube *b* et le tube *c*.

g deuxième cloison, également placée dans le moyeu *e*, entre le tube *c* et le tube *d*.

h troisième cloison, placée, comme les deux autres, à l'intérieur du moyeu *e*, entre le tube *d* et le tube *b*.

Ces cloisons servent à empêcher que l'eau, arrivant par un des tubes, ne gêne le passage de l'air envoyé par les deux autres.

i boîte d'une assez grande capacité en métal ou autre; c'est dans cette boîte que se rendent l'eau et l'air, après leur passage dans le moyeu *e*; elle descend jusqu'au bas de la bâche ou réservoir *a*.

j j cloisons placées dans presque toute la longueur de la boîte *i*; elles sont destinées à faire descendre l'eau arrivant des tubes, jusqu'à la partie inférieure de la boîte *i*, afin de laisser un espace convenable à l'air dans la partie supérieure de la boîte *i*, et aussi afin que l'air ne s'échappe pas en même temps que l'eau.

k k conduits formés par les cloisons *j j* et par les parois latérales de la boîte *i*; ils servent à faire remonter l'eau jusqu'à la partie supérieure de la bâche *a*.

l l déversoirs placés à la partie supérieure des conduits *k k*, et servant à rejeter l'eau de la boîte *i* dans le réservoir *a*.

m tube destiné à l'écoulement de l'air; il est, à cet effet, placé à la partie supérieure de la boîte *i*.

n arbre de l'appareil; il est soudé à chaque extrémité du moyeu *e*, et traverse la boîte *i* sans frottement.

o o supports de l'arbre *n*; ils sont fixés à la partie supérieure du réservoir *a*, un de chaque côté du ventilateur.

p p manivelles fixées à chaque extrémité de l'arbre *n*, lorsque l'appareil est de petite force et peut être manœuvré à la main; si l'appareil devient plus considérable, elles sont remplacées par des poulies recevant leur mouvement de rotation d'un moteur mécanique quelconque.

La marche de cet appareil est facile à comprendre; en effet, si on suppose le tout monté comme l'indiquent les dessins, le réservoir *a* rempli d'eau, et

l'arbre *n* animé d'un mouvement de rotation dans le sens de la flèche, ce mouvement lui était communiqué soit à la main, soit par un moteur mécanique quelconque, voici ce qui arrivera :

Au moment de commencer la marche, le ventilateur est entièrement rempli d'air; dans le mouvement de rotation et au momont où l'orifice extrême d'un des tubes, le tube *b*, par exemple, vient à rencontrer le niveau de l'eau, cette eau refoulera à l'intérieur l'air qu'il contient.

Cet air, ne trouvant pas d'autre issue, passera par le moyeu *e*, puis par la boîte *i*, et de là sortira par le tube *m;* l'eau, prenant le même chemin, arrivera jusqu'à la boîte *i;* mais là, en vertu de la pesanteur, elle descendra jusqu'à la partie inférieure de cette boîte, jusqu'à ce que, refoulée par une autre quantité d'eau arrivant, elle remonte dans les conduits *k k* pour retourner dans le réservoir *a* au moyen des déversoirs *l l*.

La même chose se passera chaque fois qu'une extrémité d'un des tubes viendra plonger dans l'eau.

On voit par là que la quantité d'air que peut fournir l'appareil dépend entièrement de la capacité des tubes et de la vitesse de rotation imprimée à l'appareil.

On voit de même que par cette disposition toute fuite devient impossible, car l'eau est la fermeture la plus hermétique que l'on connaisse.

(*Idem.*)

MACHINE A LABOURER,

PAR M. RICKETT.

PLANCHE 4, FIGURE 8.

Depuis quelque temps on cherche à opérer mécaniquement le labourage de la terre. On a pu voir fonctionner dernièrement plusieurs machines ; quelques-unes ont donné de bons résultats.

La machine de M. *Rickett*, que nous avons dessinée *fig.* 8, est assez simple ; elle consiste :

1° En un moteur qui est une locomobile ordinaire ;

2° En un arbre portant, disposés en spirale, des coutres recourbés qui

viennent alternativement s'enfoncer dans la terre et la soulever, de manière à la rejeter de dessus en dessous ; la description de cette machine sera complétée par la légende explicative suivante :

a coutres recourbés, implantés en spirale sur l'arbre *b*.

b arbre tourillonnant dans deux paliers venus à l'extrémité de deux supports *c* oscillant sur l'arbre *d*; ce système de supports est maintenu à une hauteur voulue au-dessus du sol par une vis de rappel que nous indiquerons plus loin.

d arbre moteur de l'appareil ; il reçoit son mouvement de la locomobile et le transmet à l'arbre *b* au moyen d'une chaîne sans fin *ff*.

e e sont deux roues dentées engrenées par la chaîne sans fin *f*.

g vis de rappel manœuvrée par les roues coniques *j*. Elle communique son mouvement d'ascension ou de descente aux supports *c* par de petites bielles *h*.

Ces coutres, par la rotation de l'arbre, s'enfoncent alternativement dans le sol et comme, pendant le temps qu'ils restent dans la terre, la machine continue d'avancer, il s'ensuit que chaque coutre soulève une grande quantité de terre depuis le point où il s'enfonce jusqu'au moment où, par la rotation, il ressort du sol. (*Idem.*)

MACHINES A TOURILLONNER,

PAR MM. MALEZINE ET COMP., CONSTRUCTEURS AU HAVRE.

PLANCHE 5, FIG. 1 A 4.

Les arbres coudés des machines en général ont présenté, alors qu'il s'est agi de les tourner, de très-sérieuses difficultés, par suite surtout de la nécessité d'y appliquer d'énormes masses métalliques pour maintenir l'équilibre des coudes et des déviations de ces arbres.

L'application de ces masses équilibrantes n'était nullement commode, et ne laissait pas de donner de l'inquiétude sur la sécurité de l'ouvrier chargé d'exécuter le travail.

MM. *Mazeline* ont très-heureusement vaincu ces difficultés par la construction d'une machine qui atteint sans danger, et d'une manière rapide, le but que l'on se propose.

Elle est basée sur ce principe, de rendre fixe l'arbre à tourner, par opposition à ce qui se pratique ordinairement, et de donner à l'outil un mouvement de rotation autour de la pièce mise en œuvre.

Dans la machine dont il s'agit, deux outils fonctionnent à la fois, et font chacun la moitié du travail.

Le châssis qui les porte est donc à cet effet animé d'un double mouvement, de rotation d'abord, et d'un mouvement de translation ou de va-et-vient.

Il sera facile de se rendre compte de l'action mécanique de cette machine, par les *fig.* 1 à 4 de là *pl.* 5.

La *fig.* 1 est une élévation en coupe longitudinale de l'appareil;

La *fig.* 2 est le plan.

La *fig.* 3 est une vue par bout.

La *fig.* 4 est une section transversale suivant la ligne 1-2 de la *fig.* 2.

L'arbre à tourner A repose sur deux supports B et B' solidement maintenus par des vis, sur un patin métallique Z.

Les outils D et D' sont placés dans un plateau circulaire C, tournant autour du tourillon F, dans un châssis H, qui peut avoir un mouvement de va-et-vient, dans le sens longitudinal de la pièce à tourner.

Les outils sont adaptés à un porte-outil R, glissant dans des coulisses, sous l'action de la vis *r* et de la roulette ou étoile *s* qui permettent de les faire mordre plus ou moins profondément.

Le mouvement de rotation des outils, et conséquemment du plateau C, s'opère par le pignon I qui commande un engrenage intérieur J, inhérent au plateau C.

Le pignon I est calé sur l'arbre I', recevant la roue U, qui, elle-même, engrène avec un pignon fixé sur l'arbre des poulies de transmission T et T'.

Le mouvement longitudinal est transmis aux outils au moyen d'une vis K portant un collet pris dans un support L fixé au châssis H. L'écrou de cette vis est porté au centre d'une roue striée M, commandée par une vis sans fin N, qui reçoit son mouvement par l'intermédiaire de la roue N', des pignons O et O' adaptés par un cylindre creux *n* qui, outre le mouvement circulaire qu'il reçoit de l'arbre I' sur lequel il est calé par une rainure et une languette, peut également se mouvoir sur cette languette d'avant et d'arrière, et vice-versâ sous l'action d'un levier d'embrayage P.

Les deux outils D et D' agissent dans les directions diamétralement opposées.

Le grand plateau annulaire H peut se mouvoir dans des glissières à queue d'hironde *h* et *h'*.

Une enveloppe métallique H′ adaptée au plateau annulaire H, entoure le plateau porte-outils C, et reçoit les copeaux qui pourraient obstruer les engrenages.

Il ne paraît pas nécessaire d'entrer dans les détails relatifs à la manœuvre de cette machine, manœuvre qui s'explique tout naturellement par les dispositions indiquées par les figures géométrales 1 à 4 de la *pl.* 5, et qui ont été rendues d'une manière extrêmement claire dans la figure perspective que nous avons cru convenable d'adjoindre à celles qui accompagnent ce numéro, et dans laquelle on reconnaîtra facilement les divers moteurs mentionnés plus haut, et leurs agencements les uns par rapport aux autres pour arriver au résultat énoncé.

L'importance de cette machine expliquera, nous n'en doutons pas, le luxe des figures que nous lui avons attribué, appelée qu'elle est à rendre d'importants services, tant sous le rapport du fini et de la rapidité du travail que sous celui de la sécurité qu'elle offre aux ouvriers, ce qui n'est pas, à nos yeux, l'un de ses moindres mérites. (*Génie industriel.*)

BALANCE SANS POIDS ET A UN SEUL PLATEAU,

PAR M. PHERSON.

PLANCHE 5, FIG. 5 ET 6.

Les figures représentent : l'une une vue perspective, l'autre une coupe verticale médiane d'une nouvelle balance à un seul plateau et sans poids, de l'invention de M. *Pherson*. Les avantages présentés par ce nouvel instrument consistent dans sa simplicité, sa commodité, et enfin dans la mesure exacte des marchandises, sans aucun besoin des poids. L'appareil pourrait servir pour le petit commerce, où l'on a à peser juste et rapidement; il pourrait en outre porter, chose précieuse, la double indication du poids et de l'argent, au cas où la marchandise est à prix fixe. Voici la description de l'instrument:

a premier disque annulaire porteur de deux couteaux qui peuvent le tenir en équilibre sur des supports *c* fixés à un socle. Ce disque annulaire porte un contre-poids *d* venu de fonte avec lui.

b deuxième disque annulaire mobile, reposant jointif sur le premier,

ntérieur duquel il peut facilement tourner. Ce deuxième disque est i muni d'un contre-poids *ee* qui, diamétralement opposé à celui *d*, lui fait ilibre.

plateau de la balance : il repose sur un système de leviers articulés *i*, *h*, le tient vertical dans tous ses mouvements. La suspension du plateau *f* sur le disque extérieur *a*, et cela en dehors du centre de figure de pareil.

aiguille indicatrice fixée aussi au disque extérieur *a* et se promenant en rd de l'indicateur *t q r* fixé au socle.

upposons-le tout monté, comme l'indiquent les dessins, c'est-à-dire que oids du plateau *f* et du contre-poids *d* fait équilibre au contre-poids *e*; si vient à charger le plateau de marchandise, l'équilibre sera détruit; pour amener, on n'aura qu'à tourner le cercle mobile *b*, de manière à diminuer ras de levier du contre-poids *e*, jusqu'à ce que l'équilibre soit établi; — gle dont on a tourné peut donner sur une échelle le poids de la marchan- ; à cet effet, le disque extérieur porte un indicateur *l*, qui se meut le long n cadran fixe gradué. Les indications d'équilibre sont fournies par guille qui se meut sur l'indicateur.

Il n'est pas besoin, pour que l'appareil fonctionne convenablement, qu'il t placé sur un terrain horizontal, il faut seulement qu'à vide les deux tre-poids soient diamétralement opposés, et que l'aiguille *p* marque le o : c'est là le point important; une fois l'instrument au repos sur l'empla- nent qu'il doit occuper, on varie la position de la tige de l'indicateur, de on que l'aiguille marque le zéro voulu. (*L'Invention.*)

MACHINE A COUPER LES FERS EN BARRE,

PAR MM. J. EASTWOOD ET S. LLOYD.

PLANCHE 5, FIG. 7 ET 8.

Au mois d'avril 1846, M. *C. May* avait pris en Angleterre une patente ur une machine à c[illegible]r à froid. Cette machine laissait encore à sirer dans ses dét[illegible] MM. *J. Eastwood* et *S. Lloyd*, ont

à la sortie, sans être divisée par les ouvertures assez minces des anciennes matrices qui en permettent l'échappement.

La matrice nouvelle, portant son poinçon, accuse trois ouvertures assez volumineuses pour permettre un passage convenable, sans diviser la matière d'une manière trop sensible.

Les diverses modifications dont il s'agit se reconnaissent dans les figures précitées.

La *fig.* 9 est une vue en plan et en partie coupée de la machine.

Les *fig.* 10 et 11 indiquent, en coupe et à une échelle un peu agrandie, les formes de la matrice.

La machine se compose d'un bâti A, portant le cylindre B, dans lequel on coule la matière destinée à former le tuyau.

Dans ce cylindre, se meut un piston *d*, monté sur un fouloir *c*, taraudé intérieurement et qui obéit à l'*action* d'une vis G, sur laquelle est calée la roue motrice H, engrenant avec un pignon actionné lui-même par la transmission.

La matrice, qui avec son poinçon forme la pièce princi[illegible] est disposee une une rainure circulaire formée par le porte-matri[illegible] C, C qui passe sur une bâti A, au moyen des boulons *e*; elle comp[illegible]oteur quelconque. Cette pompe corps immédiat avec le poinçon *o*. [illegible] ers le tuyau D dans le cylindre E,

Cette matrice *o* accuse un tail[illegible] F. Ce piston se prolonge à travers le qu'on le reconnaît par la [illegible]t de guide, et porte à son extrémité la lame [illegible]elle entre à frotteme[illegible] sur la lame fixe I; J, barre de métal placée entre les l[illegible]ainure ann[illegible] et [illegible]xes, et qui est destinée à être coupée lorsque le piston o[illegible] sa marche en avant; K, traverse qui s'attache au piston et aux deux extrémités de laquelle sont accrochées des chaînes L qui passent sur des poulies M, M, au bout desquelles est attachée une seconde traverse K', portant suspendu en son milieu un contre-poids N; O, banc ou sommier sur lequel le cylindre, la cisaille, etc., sont établis.

D'après cette description, le jeu de cette machine est facile à comprendre.

Le cylindre étant vide et la lame mobile H repoussée en arrière, la barre J qu'il s'agit de couper est placée entre les lames; on rejette alors la courroie de la poulie folle sur la poulie fixe B'; la pompe entre aussitôt en action, et l'eau, refoulée par le tuyau D dans le cylindre E, chasse le piston en avant et avec lui la lame mobile H qui, de concert avec celle fixe, coupe le fer de part en part. La courroie C, C étant alors rejetée sur la poulie folle, le contre-poids N ramène le piston en chassant l'eau du cylindre E, et avec lui la lame mobile H. Pendant que le piston revient à son point primitif de départ, on fait avancer la barre de fer en avant, ou on en substitue une autre entre les lames, et on répète l'opération qu'on vient de décrire.

En supprimant la pompe B, et mettant le tuyau D en communication avec

PROCÉDÉ

POUR CONVERTIR DIRECTEMENT TOUTE ESPÈCE DE FONTE EN ACIER FONDU,

PAR M. PAUVERT.

Ce procédé a pour objet de décarburer la fonte au moyen de l'oxyde de fer préparé, et de la débarrasser des métalloïdes gazeux ou solides.

On écrase la fonte chauffée au rouge en la faisant passer sous un laminoir ou sous un martinet ou marteau de forge à large panne, la partie réduite en poussière sert à la préparation de l'oxyde; celle qui est en fragments plus ... au métal.

... it complète, on expose la poussière de fonte à ... ou alcalinisée.

PLANCHE 5, ... se sert des appareils ordinaires actuelle- ... de 33 à 40 parties en poids de

Dans le vol. 5 de la *Publication industrielle*, ... parties également en poids ystèmes de presses employées à la fabrication des tuyaux ... de 8 à 10 parties ...

Ces appareils, d'une grande puissance, permettent ... la ... du conti uyaux qui atteignent jusqu'à 0,26 de diamètre, applicables aux con... 'eau.

Dans les appareils propres à cette fabrication, la matrice qui sert calibrer l'épaisseur du tuyau, et le poinçon intérieur qui doit former e noyau du tuyau, sont exécutés en deux parties essentiellement listinctes.

Leur ajustement, pour obtenir un rapport convenable, doit naturellenent offrir de sérieuses difficultés.

La longueur du poinçon offre également un inconvénient à la sortie du uyau de dessus ce poinçon après exécution.

Enfin, la matrice, par sa forme accusée, offre, dans les anciennes mahines, une certaine résistance à l'échappement du plomb fondu.

L'auteur de la machine indiquée dans la *pl.* 5, *fig.* 9, 10 et 11, s'est attahé à atténuer autant qu'il était possible les inconvénients qu'il signale.

Dans sa machine, la matrice et son noyau sont d'une seule pièce.

Cette matrice accuse des formes tranchantes et triangulaires à la sortie du plomb, et permet à cette matière d'arriver librement et sans obstacle

à la sortie, sans être divisée par les ouvertures assez minces des anciennes matrices qui en permettent l'échappement.

La matrice nouvelle, portant son poinçon, accuse trois ouvertures assez volumineuses pour permettre un passage convenable, sans diviser la matière d'une manière trop sensible.

Les diverses modifications dont il s'agit se reconnaissent dans les figures précitées.

La *fig.* 9 est une vue en plan et en partie coupée de la machine.

Les *fig.* 10 et 11 indiquent, en coupe et à une échelle un peu agrandie, les formes de la matrice.

La machine se compose d'un bâti A, portant le cylindre B, dans lequel on coule la matière destinée à former le tuyau.

Dans ce cylindre, se meut un piston *d*, monté sur un fouloir *c*, taraudé intérieurement et qui obéit à l'action d'une vis G, sur laquelle est calée la roue motrice H, engrenant avec un pignon actionné lui-même par la transmission.

La matrice qui avec son poinçon forme la pièce principale, s'engage dans une rainure circulaire formée par le porte-matrice E, solidement fixé sur le bâti A au moyen des boulons *e*; elle comprend la partie annulaire *i*, faisant corps immédiat avec le poinçon *o*.

Cette matrice *o* accuse un taillant triangulaire à arêtes saillantes, ainsi qu'on le reconnaît par la *fig.* 9, et plus spécialement dans les *fig.* 10 et 11; elle entre à frottement dans un manchon *o'*, qui lui-même est engagé dans la rainure annulaire pratiquée dans le porte-matrice E.

Ainsi que l'indique la *fig.* 10, la partie principale de la matrice *i* comporte trois ou un plus grand nombre d'ouvertures par lesquelles le plomb fondu passe, sans qu'il puisse y avoir interruption de continuité, eu égard aux larges dimensions de ces orifices par lesquels il est chassé avant son passage autour du poinçon-noyau *o*, et la partie annulaire de la pièce *o'* qui en limite l'écoulement.

Sauf ces modifications qui paraissent essentielles, l'appareil par lui-même présente les dispositions générales des presses en usage jusqu'à ce jour.

(*Génie industriel.*)

PROCÉDÉ

POUR CONVERTIR DIRECTEMENT TOUTE ESPÈCE DE FONTE EN ACIER FONDU,

PAR M. PAUVERT.

---

procédé a pour objet de décarburer la fonte au moyen de l'oxyde de éparé, et de la débarrasser des métalloïdes gazeux ou solides.

écrase la fonte chauffée au rouge en la faisant passer sous un lami- ou sous un martinet ou marteau de forge à large panne, la partie réduite ussière sert à la préparation de l'oxyde ; celle qui est en fragments plus sert de régule au métal.

ur que l'oxydation soit complète, on expose la poussière de fonte à n de l'eau pure, ou acidulée, ou alcalinisée.

ur obtenir de l'acier fondu, on se sert des appareils ordinaires actuelle- en usage. On met dans un creuset de 33 à 40 parties en poids de le préparé comme il vient d'être dit, et 100 parties également en poids ite concassée. — Pour 100 de fonte, on ajoute de 8 à 10 parties en du mélange suivant, qu'on garantit le mieux possible du contact ir.

En poids 4 carbonate de soude,
» 4 carbonate sec de potasse,
» 3 cendre de bois,
» 2 borax,
» 3 oxyde de manganèse,
» 4 à 7 charbon, ou charbon hydrogéné, suie, noir de fumée, etc.

mélange de ces substances doit être fait avec soin.

ır nombre et leur proportion varient suivant la nature des produits qu'on btenir.

ır la préparation de l'oxyde de fer, on peut employer de la tournure la limaille de fonte ou de fer qu'on traite par le procédé ci-dessus ıé.

peut remplacer les quatre parties de carbonate sec de potasse par deux s de potasse caustique.

Les réactions multiples de ces substances produisent les effets suivants :

1° Courants électriques.

2° Réduction complète du manganèse et de l'oxyde de fer provenant de la fonte ou du fer oxydés, qui s'unissent à l'acier.

3° Réduction des métaux terreux et alcalins et du bore qui absorbent les métalloïdes.

4° Disparition des gaz azotés, parce que le potassium, le sodium et le calcium, réduits en présence de l'acier et du carbone à l'état naissant, absorbent l'azote pour former des cyanures de potassium, de sodium et de calcium.

5° Formation de cristaux plus volumineux dans l'acier quand il se congèle.

Des procédés ci-dessus décrits découlent les principes suivants, qui en sont les conséquences :

1° La multiplication des sources d'électricité dans la fabrication de l'acier.

2° La réduction du manganèse.

3° La réduction des carbonates, des métaux terreux et alcalins pour absorber les métalloïdes.

4° L'état naissant du carbone.

5° La formation des cyanures de calcium, de sodium, de potassium, aux dépens des gaz azotés ou de l'azote qui rendent presque toutes les fontes impropres à la fabrication du bon acier fondu.

6° Modification dans la congélation de l'acier qui forme des cristaux plus volumineux, et par suite acquiert par l'étirage plus de ténacité.

(*Idem.*)

PROCÉDÉ POUR ADOUCIR ET PURIFIER LES FERS PUDDLÉS

ET OBTENUS A LA HOUILLE, QUELLE QUE SOIT LA FONTE QUI LES A PRODUITS,

PAR M. PAUVERT.

Ce procédé a pour but de débarrasser les fers puddlés du soufre, du phosphore et autres métalloïdes, au moyen de la cémentation.

Ce procédé s'applique aux fers puddlés à quelque degré d'élaboration qu'ils soient.

L'auteur emploie un cément composé en poids de :

14 oxyde de fer,
30 argile très-alumineuse,
50 carbonate de chaux ou cendre de bois,
4 charbon très-divisé,
1 carbonate de potasse,
1 carbonate de soude.

Ces proportions ne sont pas rigoureuses et varient suivant la nature du fer et suivant les circonstances.

Il stratifie le fer avec ce cément dans un fourneau à cément ordinaire et il le chauffe comme dans le procédé ordinaire de cémentation. Le fer, après cette cémentation, est soudé en trousse et étiré; il est alors aussi tenace et aussi doux que les fers au bois.

Les nombreux courants électriques produits par les réactions mutuelles des éléments, la réduction des carbonates terreux et alcalins et d'une partie de l'oxyde d'aluminium, favorisent le départ et l'absorption du phosphore, du soufre et autres métalloïdes. Il faut, pour que tout le carbone soit décomposé et disparaisse à l'état d'oxyde ou d'acide carbonique, que les carbonates et oxydes soient en excès.

L'auteur déduit de ce qui vient d'être dit les principes suivants :

1° La multiplication des sources d'électricité dans l'épuration du fer ;

2° La réduction des carbonates et oxydes, des métaux terreux et alcalins, pour absorber les métalloïdes ;

3° L'état naissant du carbone. (*Idem.*)

DE L'ALTÉRATION DU ZINC PAR LES AGENTS ATMOSPHÉRIQUES,

PAR M. LE DOCTEUR MAX PETTENKOFER.

Sur la demande qui lui avait été adressée par le président de la commission des chemins de fer bavarois, M. le docteur *Max Pettenkofer* vient de se livrer à une série d'expériences dans le but de déterminer l'épaisseur qu'il faut donner à une couche de zinc lorsque, employée comme revêtement dans le fer galvanisé (zincage du fer), elle est destinée à préserver le fer d'une manière permanente contre l'oxydation. Le docteur s'est servi d'une feuille de fer galvanisé provenant de la toiture d'une maison de Munich, où elle est

restée exposée aux influences atmosphériques pendant une période de vingt-sept ans. Cette feuille était recouverte, des deux côtés, d'une couche d'oxyde qui, sur la face supérieure, était blanche et épaisse, tandis qu'elle était grise et légère sur l'autre face. La première de ces faces a été l'objet des expériences suivantes :

La couche d'oxyde analysée a fourni, comme éléments constitutifs, de l'oxyde de zinc, de l'acide carbonique, de l'eau, ainsi que des traces appréciables d'oxydes de fer et de plomb. En outre, des quantités variables de poussière provenant des rues ont été trouvées dans les pores de la couche d'oxyde; elles ont été facilement reconnues par leur insolubilité dans une dissolution de potasse.

Afin de déterminer la quantité de zinc contenue dans la couche d'oxyde, deux expériences ont été faites, et en attribuant aux corps étrangers la proportion de 4 pour 100, elles ont fourni par pied carré en surface [1] :

Première expérience . .	0gr., 298	de zinc chimiquement pur ;
Deuxième — . . .	0 , 226	— —

La composition de la rouille de zinc n'est pas établie d'une manière satisfaisante; mais, d'après le résultat d'une expérience, elle semble être de 4 équivalents de carbonate de zinc, d'un équivalent d'oxyde de zinc hydraté et de 7 équivalents d'eau.

La quantité d'oxyde de zinc trouvée ne représente pas cependant la totalité du métal oxydé, car une partie considérable de l'oxyde a dû être dissoute et entraînée par les eaux pluviales. Une expérience directe a prouvé ce fait; ainsi, en faisant couler sur une portion de la vieille feuille de métal une quantité d'eau représentant celle qui tombe en moyenne dans une année, on a trouvé, déduction faite des corps étrangers comptés comme auparavant pour une proportion de 4 p. c., que la quantité de métal oxydé devait s'élever, en vingt-sept ans, à 0gr.,2676 par pied carré. En ajoutant à cette quantité celle que fournit la moyenne des deux expériences relatées plus haut, on arrive à ce résultat :

Métal dénaturé, mais existant encore dans la rouille. .	0gr.,2785
Métal entraîné par les eaux pluviales.	0 ,2676
Total. . . .	0gr.,5461

On conclut de là que, en vingt-sept ans, une feuille de fer galvanisé peut perdre par oxydation jusqu'à 0gr.,5461 de zinc par pied carré, et que sur cette quantité la moitié environ est entraînée par les pluies.

[1] Le pied anglais vaut 3,05 décimètres.

conséquence, la question de savoir si une couche d'oxyde peut toujours nir d'une manière complète l'oxydation ultérieure du métal sous-jacent tre résolue dans le sens négatif. Néanmoins, comme la destruction du s'opère très-lentement et devient plus insensible à mesure que l'épais-le la couche d'oxyde augmente, on peut, sans hésiter, employer le fer uisé pour les toitures et autres usages analogues. Supposons, en effet, uantité de 0gr.,5461 du zinc employée à recouvrir une surface de carré, l'épaisseur de la couche sera d'environ 0m,000011, et, d'après i vient d'être établi, il faudra vingt-sept années pour qu'elle soit en-ient rongée. Cependant, comme le métal, d'après sa structure cris-, est attaqué dans le sens des faces des cristaux, il se trouvera per-ur plusieurs points. M. le professeur *Lamont* a examiné au microscope uille de zinc oxydée, débarrassée de sa couche d'oxyde par une disso- de potasse, et il a trouvé que les dépressions les plus sensibles du étaient de 0m,00006, c'est-à-dire de 1/10 de l'épaisseur primitive de la du métal. (*Bull. de la Soc. d'Encourag.*)

MOYEN D'ÉMAILLER SANS PLOMB LE FER ET LA TOLE,

PAR M. PLEISCHL.

uteur indique deux compositions d'émail, savoir :

1°			2°		
. . . . .	de 30 à 50 parties.		Quartz.	30 à 50 parties	
à fusil. . .	10	20	Granit.	20	30
. . . . .	10	20	Borax.	10	20
le pipe. . .	8	16	Verre	6	10
. . . . .	6	10	Magnésie	10	15
iine pulvérisée	5	15	Feldspath	5	20
borique . .	20	40	Carbonate de soude effleuri	10	20
de potasse.	6	10	Chaux.	5	15
. . . . .	2	6	Sulfate de baryte . . .	2	8
			Spath fluor	3	10

cune de ces matières doit être réduite séparément en poudre aussi fine ossible ; on les mêle avec soin et on les fond pour en former l'émail. On de nouveau ce produit ; puis on l'étend sur les pièces et on les passe

Les proportions indiquées sont susceptibles de varier beaucoup et dépendent des diverses sortes de pièces métalliques qui doivent recevoir l'émail. On doit donc chercher, par des essais préliminaires, le rapport le plus utile pour les objets que l'on a en vue, puis le maintenir constamment.

Quant à la manière d'appliquer l'émail, il importe d'observer que la couche doit être mince, parce que, pendant les variations de la température, cette matière ne se dilate pas dans le même rapport que le fer, et que, comme le verre, elle ne peut prêter que si elle est mince. Les objets terminés doivent être refroidis le plus lentement possible, autrement le retrait pourrait être irrégulier, ce qui exposerait l'émail à éclater et à se soulever.

(*Idem.*)

CRIBLEUR TRITURATEUR,

PAR DELEVAUX, DE DIJON.

On a fait autant de machines à broyer la terre que de machines à broyer la pâte; on a employé le laminage et le pétrissage, et surtout des couteaux disposés autour d'un arbre tournant dans un cylindre vertical, dans lequel on jetait la terre en l'arrosant d'un filet d'eau; les couteaux, disposés sous un certain angle, repoussaient la terre vers le fond, d'où elle était forcée de s'échapper en boudin plus ou moins gros, mais avec les petites pierres qui avaient échappé à un criblage préparatoire.

M. *Delevaux* s'est délivré de cette opération préliminaire. Il jette la terre *tout venant* dans son cylindre, et il n'a pas de pierres, quelque petites qu'elles soient, dans sa pâte; tous les cailloux sortent par l'ouverture latérale d'où sort la terre des autres triturations, tandis que sa terre à lui s'échappe en rubans et en vermicelle tout autour de son cylindre, formé d'une tôle épaisse, criblée d'ouvertures convenables. Cette terre est reçue dans une rigole circulaire qui entoure la base du cylindre broyeur, d'où on l'extrait pour la porter, soit dans le coffre de la machine à faire les tuyaux de drainage, soit sur la table du briquetier.

Cette machine d'essai, aussi ingénieuse qu'utile, épierre et broie un demi-mètre cube de terre par heure, bien qu'elle n'ait que 40 centimètres de diamètre sur 1^{m},80 de hauteur; elle ferait certainement dix fois plus d'ouvrage, rien qu'en doublant ses dimensions.

M. *Delevaux* est breveté, sans garantie du gouvernement, et les contrefacteurs savent ce que cela veut dire. JOBARD.

(*L'Invention.*)

PROCÉDÉ DE BLANCHIMENT DU FER

ET DES ARTICLES DE MENUE MERCERIE, ÉPINGLES, AGRAFES, ETC.,

PAR M. FOUQUET, A RUGLES (EURE).

Ce procédé consiste dans l'emploi d'un amalgame ou d'un alliage fusible à une basse température. C'est au mercure que l'inventeur donne la préférence comme dissolvant, bien qu'il se soit servi aussi d'un alliage fusible à 93 degrés, composé de 1 partie de plomb, de 1 partie d'étain et de 2 parties de bismuth.

L'amalgame d'étain a l'avantage de se liquéfier à une température assez basse et de ne pas exiger beaucoup de main-d'œuvre pour éviter les aspérités, les rugosités reprochées, à juste titre, à l'étamage ordinaire. Il suffit de plonger les objets en fer, préalablement décapés par les procédés ordinaires, dans un amalgame en fusion dans de l'eau chaude légèrement acidulée, pour qu'ils se recouvrent immédiatement d'une couche brillante.

Bien qu'on ne mette que juste la quantité de mercure nécessaire pour obtenir la liquéfaction de l'étain, cet amalgame est cependant trop riche en mercure, et voici le moyen qu'indique M. *Fouquet* pour le modifier :

Les objets en fer amalgamés sont passés au bain dit des *épingliers*, bain dont la composition et l'emploi sont assez connus pour qu'il soit inutile de les rappeler ici. Au sortir de ce bain, ils sont sassés ou frottés et séchés par les procédés généralement employés dans les cas analogues.

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

PEINTURE A L'HUILE BRILLANTE,

RÉSISTANT A TOUTES LES INTEMPÉRIES DE L'AIR,

PAR M. MARTINY, A LA MADELAINE-LÈS-LILLE (NORD).

On commence par faire une dissolution de caoutchouc à l'huile de pétrole blanche. 1 kilog. de caoutchouc et 10 litres d'huile sont mis dans un appareil en cuivre fermé hermétiquement, et qu'on a soin d'ouvrir de temps en temps, pendant la fusion qui se fait au bain-marie, à feu doux. On secoue souvent jusqu'à ce que la matière soit bien liquide.

Quand la liquéfaction est complète, on laisse filtrer la dissolution à travers de la toile fine, et les liquides, ainsi retirés, sont mis dans des barils que l'on secoue tous les jours trois ou quatre fois pendant une semaine, afin que les matières se lient parfaitement.

Cette composition, ainsi obtenue, est applicable à toute espèce de peinture à l'huile. Elle a la propriété de rendre les couleurs imperméables, brillantes; de conserver pendant nombre d'années leur fraîcheur et leur brillant, et de les empêcher de s'écailler; elle est applicable sur toute surface susceptible de recevoir la peinture.

Voici la manière de l'employer:

Pour 1 kilog. de couleur liquide malléable au pinceau, on introduit 12 grammes de dissolution, ce qui suffit pour obtenir toutes les qualités ci-dessus mentionnées. (*Idem.*)

FABRICATION D'UNE HUILE DE LIN SICCATIVE,

AU MOYEN DU BORATE DE MANGANÈSE,

PAR M. HOFFMANN.

On prend $0^{k},015$ de borate blanc de protoxyde de manganèse, que l'on a précipité à froid d'une dissolution de ce métal. On le broie, à la température ordinaire, avec un peu d'huile de lin aussi vieille que possible, puis on ajoute $3^{lit.},42$ de la même huile; on place le mélange dans une chaudière de cuivre ou mieux d'étain, et on le soumet, pendant deux ou trois jours à la chaleur d'un bain de vapeur, en ayant soin de le remuer avec force de temps en temps. Après l'avoir laissé refroidir, on le remue encore une fois, puis on place l'huile dans un broc contenant un peu plus de $3^{lit.},42$, afin que ce surplus de capacité permette d'agiter de nouveau le liquide, lorsque l'on voudra s'en servir pour broyer la couleur, et d'y mêler ainsi exactement le borate de manganèse, qui se dépose pendant le repos.

La couleur de l'huile de lin, qui est naturellement d'un brun jaunâtre, se change en jaune verdâtre, au lieu de passer au brun foncé. La nuance en est même claire, et, si l'on se sert de l'huile ainsi préparée pour broyer du blanc de zinc pur, on obtient une peinture dont chaque couche sèche complétement en vingt-quatre heures.

Si on laisse le mélange bouillir à feu nu pendant plusieurs heures, on

ve une huile un peu moins siccative et qui conserve cependant la même eur jaune verdâtre.

'auteur n'a pas observé la confirmation des expériences faites par tres personnes, qui ont annoncé qu'en se servant de borate brun de oxyde de manganèse, chargé d'oxyde de ce métal et précipité à chaud, néme en employant de l'oxyde pur de manganèse, on prépare une huile ıcoup plus rapidement siccative; il a seulement reconnu que, si l'on opère i, on obtient, au contraire, une huile d'un brun très-foncé, dont la couleur léfavorable pour la peinture au blanc de zinc.

e qui doit faire préférer l'huile de lin rendue siccative par le borate de oxyde de manganèse à tous les autres excipients qui retiennent du plomb, t qu'elle ne se colore presque pas par l'effet du temps.

ujourd'hui que l'emploi du blanc de zinc s'étend de plus en plus, on , surtout pour la peinture des constructions exposées aux émanations hydriques, éviter de broyer ce produit avec des huiles retenant une partie lomb dont on s'est servi pour les rendre siccatives, et il est à désirer que puisse, en pratique, y substituer des huiles rendues siccatives par le ganèse. (*Idem.*)

REMARQUES

SUR LA PRÉPARATION ET L'EMPLOI DU POURPRE DE L'INDIGO,

PAR M. LE Dr BOLLEY.

I. *Hœffely* a annoncé, il y a quelques années, dans le *Bulletin de la iété industrielle de Mulhouse,* qu'il était parvenu à introduire, dans le ıcashire, l'emploi de l'acide sulfopurpurique (désigné sous le nom de *'ate de phénicine,* par M. *Walter Crum*) pour la teinture de la laine. Peu temps après, M. *Camille Kœchlin* lut, à l'occasion de cette communica- ı, un rapport où il s'étendit sur les propriétés de ce composé et sur les yens de l'employer à l'impression et la teinture de la laine et de la soie. endant M. *Bolley* n'a pas trouvé dans les descriptions données à cette que par M. *Hœffely*, tous les éclaircissements nécessaires pour l'usage qu'il proposait de faire de cette matière, et il a dû reprendre la question.

D'après M. *Hœffely*, en effet, l'acide sulfopurpurique ne doit servir que ır des bleus plus clairs que ceux du sulfate d'indigo, et la nuance doit

tourner au violet, par l'action des bains alcalins de degrés variés. Cette préparation est acide et ne peut supporter l'orseille que l'on serait tenté d'y ajouter, pour rendre les nuances plus vives et plus variées. Or, on trouve depuis quelque temps dans le commerce, sous le nom de *pourpre d'indigo*, un produit qui a été patenté, dans le Wurtemberg, par les frères *Knesp*, de Stuttgard, et qui présente l'avantage de pouvoir se mêler en toutes proportions avec l'orseille, et de donner immédiatement, sans mordançage préparatoire, un très-beau violet sur la laine. Ce produit a été l'objet de plusieurs expériences, et l'on a recherché en même temps les moyens de les préparer.

M. *Mühlberg*, d'Aarau, a trouvé, dans cette matière formant une pâte violette,

81,56 d'eau,
12,61 de matières organiques,
5,80 de cendres.

Ces cendres étaient composées de 60,5 de sulfate de soude, 8,6 d'alumine, 12,2 d'acide silicique, d'un peu de sable, de chaux, d'oxyde de fer et de carbonate de soude. On peut conclure de cette analyse que quelques-unes de ces matières, notamment l'acide silicique et l'alumine, provenaient de l'indigo; que l'acide sulfurique, d'abord libre, avait servi à la dissolution de cette matière tinctoriale, mais qu'après la formation de l'acide sulfopurpurique il avait été neutralisé par le carbonate de soude, dont on avait employé un léger excès. De ses expériences, M. *Mühlberg* conclut que le moyen de fabrication le plus sûr et le plus avantageux, sous le rapport de la quantité, consistait à prendre 1 partie d'indigo broyé très-fin, à la réduire en pâte par l'addition de 20 parties d'acide sulfurique ordinaire, à 66°, versé peu à peu, tandis que, par des moyens extérieurs de refroidissement, on empêchait le plus possible la température de s'élever dans le vase qui contenait le mélange. On laisse l'acide agir pendant quelque temps sur l'indigo; et, lorsque l'on opère de cette manière, il ne faut pas plus d'une demi-heure pour obtenir un produit d'un rouge violet très-foncé. Il suffit d'étendre un peu de ce produit sur un carreau de vitre, pour juger si la réaction est à son point. On verse alors toute la masse, réduite en pâte claire, dans une grande quantité d'eau, puis on la laisse déposer ou on la filtre aussitôt après son refroidissement. Le liquide filtré, qui contient du sulfate d'indigo, est bleu tandis que, selon la durée de l'action et la quantité de l'acide sulfurique, le dépôt est d'un violet plus ou moins rouge. On le lave alors avec de l'eau, puis avec une solution fort étendue de carbonate de soude, jusqu'à ce que l'on n'aperçoive plus de réaction acide.

La liqueur qui a traversé le filtre peut être utilisée comme bain pour la laine, ou bien on peut en extraire la matière colorante au moyen d'une

e soude, ce qui donne du carmin d'indigo. Le produit resté e possède toutes les propriétés du pourpre d'indigo patenté dans le ›rg, et l'on s'en est servi dans le laboratoire de l'Institution poly- elvétique pour obtenir des nuances variées. La préparation en est ûre, et la comparaison que l'on a faite du produit obtenu par le ui vient d'être décrit avec le pourpre d'indigo patenté du com-)nné, par l'addition de l'orseille, des séries de nuances exactement s. (*Schweiczerische Polytechnische Zeitschrift.*)

(*Idem.*)

L'EMPLOI DE LA MUREXIDE DANS LA TEINTURE ET L'IMPRESSION DU COTON,

PAR M. MEISTER.

ster, chimiste, à Chemnitz, a publié dernièrement dans les jour- nands, une notice sur l'emploi de la murexide; nous en extrayons it :

rdance les tissus avec un sel métallique d'étain, de mercure ou de ur le rouge, et de zinc pour le jaune, ou bien on imprime avec)mme mordants et l'on teint avec la murexide, ou bien enfin on im- ec la murexide que l'on fixe en passant le tissu dans un bain des lliques indiqués.

leur pour l'impression se compose de 1 gramme de murexide, de nes d'azotate de plomb et de 1 litre de solution de gomme. Cependant té de murexide doit varier selon la pureté de ce produit. Après l'im- , le tissu doit rester exposé pendant quelques heures dans un lieu puis on le passe dans une caisse dont l'air est chargé de gaz ammo-)nt la température est de 70° centigrades. Il doit y séjourner pen- demi-minute ou une minute. On le plonge ensuite dans un bain r 1,000 litres d'eau, contient de 2 à 2 1/2 kilog. de sublimé corro- l'y laisse séjourner pendant vingt minutes. On le fait alors refroi- l'immerge dans un second bain qui se compose de

1,000 litres d'eau;
1 kilog. de sublimé corrossif;
2 kilog. d'acide acétique à 7° *Baumé;*
1/2 kilog. d'acétate de soude.

La couleur pourpre peut être amenée au violet par des passages dans les bains très-faibles d'alcali ou de savon. (*Deutsche Gewerbezeitung* et *Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*) (*Idem.*)

DÉCORATION DU VERRE, DE LA PORCELAINE

ET AUTRES PRODUITS CÉRAMIQUES,

PAR M. J.-J.-H. BRIANCHON.

On se propose de donner aux produits céramiques une couleur d'or et une couleur blanche et nacrée avec les reflets changeants de la nacre de perle et de certains minéraux et des images du prisme. Pour cela on se sert de divers agents chimiques qui s'appliquent en particulier sur la porcelaine, les produits céramiques de toute sorte, les verres et les cristaux. Ces agents donnent à ces produits, quand on les soumet à une température convenable, un éclat et un brillant métalliques comparables à ceux des miroirs et d'une solidité telle, que les couleurs ont l'air d'être sous émail. Les agents chimiques employés sont principalement des carbures d'hydrogène et des sels métalliques dont on enduit ou vernit les produits céramiques et qui servent à faire le fond pour les décorations de tout genre.

Le procédé se divise en deux opérations, d'abord celle pour préparer les flux, puis celle pour la préparation des couleurs.

Une fois obtenues, ces dernières sont ajoutées en proportions variables au flux pour produire ainsi une grande variété de teintes.

Les flux qui servent à glacer les sels métalliques et les oxydes sont les sels de bismuth et de plomb; les premiers sont préférables parce qu'ils résistent mieux que les autres à une haute température. On prend donc 10 parties en poids de nitrate de bismuth, 30 de résine et 75 d'essence de lavande ou autre essence ne produisant aucun précipité dans le mélange, pour lequel on procède ainsi qu'il suit :

On introduit 30 parties de résine dans une capsule posée sur un bain de sable, on chauffe peu à peu et à mesure qu'elle fond, on y verse 10 parties de pirate de bismuth par petites portions à la fois, en remuant continuellement pour incorporer les deux substances. Dès que le mélange commence à brunir et à mesure qu'il brunit, on y verse 40 parties d'essence de lavande

on continue à remuer pour obtenir un mélange parfait des matières et r solution. On enlève alors la capsule du bain de sable et on la laisse refroidir ı à peu, puis on ajoute les 35 parties restant d'essence de lavande, après ›i on laisse le tout refroidir pendant quelques heures.

Les sels et oxydes métalliques qui servent à former les matières colorantes t les sels de platine, d'argent, de palladium, de rhodium, d'iridium, ntimoine, d'étain, d'urane, de zinc, de cobalt, de chrome, de cuivre, de , de manganèse, etc., et parfois ceux d'or, pour produire, dans ce dernier , soit les teintes riches de la nacre, soit celles réfléchies du prisme.

Quant aux matières colorantes, voici comment on les obtient :

Première matière, jaune. — On fait fondre 30 parties de résine ordinaire ıs une capsule chauffée au bain de sable; quand elle est à peu près en ion, on y ajoute 10 parties de nitrate d'urane et pendant qu'on brasse 35 0 parties d'essence de lavande. Quand le mélange est bien homogène, on ire du feu et on ajoute encore 30 à 35 parties d'essence. Cette matière orante, mélangée à partie égale de flux de bismuth et appliquée sur l'objet pinceau, fournit une préparation qui, après la cuisson, développe une ıleur jaune brillante.

Deuxième matière, rouge orangé. — On prépare en faisant fondre 15 parties résine et ajoutant après la fusion 15 parties de nitrate de fer et en même ıps 18 parties d'essence de lavande. Ces additions se font peu à peu et en tant toujours. Quand le mélange est homogène, on enlève du feu, et aussitôt il est refroidi on y ajoute 20 parties d'essence. Cette matière, mélangée flux dans la proportion de 2/5 ou 1/3 en poids, fournit une préparation , après la cuisson, donne des teintes rouge, orangé ou nankin et toutes teintes intermédiaires, suivant la proportion de flux employée.

Troisième matière, imitation d'or. — On prépare en mélangeant les deux tières ci-dessus et mettant 2 ou 3 parties d'une préparation d'urane pour partie de celle de fer. C'est par le mélange des deux matières qu'on produit couleur métallique qui, après la cuisson, imite les diverses teintes de bruni.

Quatrième matière, couleurs variées du prisme. — On ajoute de l'ammore ou du cyanure d'or et de mercure, ou de l'iodure d'or. Ces composis aurifères mélangées à l'essence de térébenthine, sont broyées sur une ette de manière à former une pâte qu'on laisse sécher pour la broyer de ıveau avec l'essence de lavande. Cela fait on ajoute 1, 2, 3 et jusqu'à parties de flux de bismuth à une partie de produits aurifères et en étalant pinceau sur la pièce en biscuit et couvrant d'une solution d'urane, on ient des teintes foncées ou claires plus ou moins irisées.

Toutes ces préparations se mélangent fort bien entre elles, et on peut les

appliquer les unes sur les autres avec le pinceau; en cet état elles fournissent, après la cuisson, des couleurs et des teintes très-variées.

Les tons nacre de perle s'obtiennent plus aisément sur les cristaux et les verres que sur porcelaine. Pour réussir il faut mélanger le flux de bismuth à celui de plomb et parfois ajouter du chlorure d'antimoine mélangé à de la résine.

L'essence de lavande employée à ces préparations peut être remplacée par toute autre essence ne produisant pas de précipité dans les matières auxquelles on la mélange. La résine ordinaire peut aussi être remplacée par la colophane ou autre résine.

Quand on applique ces préparations au pinceau, il faut avoir soin de ne pas les donner en couches trop minces ou trop épaisses qui produiraient des tons pâles ou trop foncés, et en outre il faut éviter que les objets enduits se trouvent exposés à la poussière. (*Technologiste.*)

PLACAGE EN RELIEF,

PAR M. AMIES.

L'invention consiste à placer entre deux matrices les feuilles à plaquer de bois commun ou de luxe préparées à cet effet; une des matrices porte en relief la figure que l'on désire obtenir sculptée, l'autre porte la même figure en creux.

Les deux matrices sont exposées à une chaleur douce et la feuille est soumise entre elles deux à une forte pression, de telle sorte que quand on la retire du moule elle porte sur une de ses faces la figure produite en relief et présente toute l'apparence d'une véritable sculpture en bois.

On remplit le côté creux de la feuille avec quelque matière plastique, du mastic, du papier en pâte, ou toute autre composition, et aussitôt qu'elle est sèche et bien polie, cette feuille ainsi préparée n'a plus qu'à être collée sur un meuble ou tout autre article d'ornement.

Voici la manière d'opérer :

Supposons qu'on demande vingt imitations de sculpture sur bois, toutes d'un même modèle, il faut prendre vingt feuilles de placage de la dimension voulue, les polir sur un côté afin de faire disparaître les traits de scie ou autres imperfections, passer également le papier de verre sur l'autre côté. Cela fait, on enduit de colle le revers de cette feuille à plaquer prise séparé-

ment, et on y applique une feuille de papier; ensuite on attend que le bois ait absorbé en partie l'humidité de la colle.

Pendant que ces feuilles sont encore humides, on les place séparément entre les deux côtés de la matrice, chauffée ainsi qu'il a été dit, et on les soumet à l'action d'une presse. Comme la partie en relief de la matrice vient toucher le papier, la chaleur tend, en raison de l'humidité communiquée au bois par la colle, à réduire la feuille à plaquer en une substance plastique en quelque sorte, cédant facilement à la pression de la partie en relief de la matrice qui la force de remplir insensiblement la partie laissée en creux.

On laisse la feuille dans la matrice tout le temps nécessaire pour permettre au bois, à la colle et au papier, de se durcir en séchant sous l'influence de la chaleur de la matrice.

On retire alors la feuille, qui porte sur son côté poli la configuration exacte du modèle. Les autres feuilles passent successivement par les mêmes épreuves qui produisent les mêmes résultats.

Après avoir rempli de mastic ou autres matières les parties creuses et avoir procédé au polissage, il ne reste plus qu'à appliquer les imitations de sculpture obtenues sur les meubles ou ouvrages d'ornement.

Il est bon de faire observer ici que la colle et le papier appliqués sur le revers du bois ont deux buts :

Le premier, celui de transformer les feuilles, sous l'influence de la chaleur, en une substance plastique en quelque sorte, se prêtant sans fissures aux diverses figurations qu'on veut leur faire prendre.

En second lieu, de constituer après la pression une substance au dos, solidifiée par la chaleur et adhérant aux feuilles de manière à prévenir tout affaissement ou toute altération dans leurs formes quand la pression vient à cesser. L'expérience a démontré que la colle de farine ordinaire était la plus convenable, et que le plus ordinairement on pouvait faire usage d'un papier ayant la consistance d'un fin papier à lettre. (*Génie industriel.*)

EXTRACTION DIRECTE DE LA SOUDE DU SEL MARIN,

PAR M. SCHLAESING.

Cette extraction repose sur l'action chimique de l'ammoniaque et de l'acide carbonique mis en présence du sel marin.

Voici comment on opère : On fait rendre dans une dissolution de sel marin de l'ammoniaque et de l'acide carbonique, ce dernier en excès. Des sels qui peuvent se former par les actions chimiques réciproques, le chlorure de sodium, le chlorure d'ammonium, le bicarbonate d'ammoniaque et le bicarbonate de soude, le moins soluble est le bicarbonate de soude. Conséquemment à la loi de *Berthollet,* ce sel se forme et se dépose; on le recueille, on le lave et on le calcine pour le convertir en carbonate de soude, état sous lequel la soude est employée dans le commerce. (*Génie Industriel.*)

PRODUCTION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE,

PAR M. CORMIER.

Bien que les moyens propres à la production des gaz appliqués au chauffage, à l'éclairage et autres usages domestiques soient extrêmement variés, ainsi que le constatent les nombreux brevets pris sur cette matière, et parmi lesquels il convient de citer celui de M. *Lacarrière,* en 1852 ; les recherches incessantes qui sont journellement faites sur ce sujet permettent de les varier à l'infini, et celui dont il s'agit ici nous paraît présenter quelques particularités qui méritent d'être signalées.

Il a pour objet la production du gaz par la décomposition de l'eau sur le charbon incandescent.

Voici comment on procède. Dans les cornues horizontales, réunies au nombre de deux, trois, cinq, sept, dans le fourneau par les moyens ordinaires, on charge une couche de charbon de bois de 15 centimètres d'épaisseur environ. Ces cornues sont chauffées au rouge-cerise clair.

La vapeur d'eau est introduite au moyen de tubes de fer dont le nombre dépend de la largeur des cornues. Ces tubes s'étendent jusqu'au fond, à quelques centimètres au-dessus de la couche de charbon, et distribuent la vapeur par plusieurs rangées de trous très-fins percés dans des capsules en terre réfractaire serties dans les tubes.

Cette vapeur, qui est projetée sous une pression de 4 ou 5 atmosphères, et en filets très-fins, sur toute la couche de charbon incandescent, est décomposée; il se produit de l'hydrogène pur, de l'acide carbonique et quelques centièmes d'oxyde de carbone et d'hydrogène carboné ; ce mélange passé dans un réfrigérant où se trouve condensée la vapeur d'eau qui a pu échapper à la décomposition et de là aux épurateurs, à la chaux, à la soude, à la potasse ou

ù l'acide carbonique est absorbé; à la sortie des épurateurs, l'hydro-
lé aux quelques centièmes de gaz étrangers se rend au gazomètre pour
ployé à l'usage auquel on le destine.

i constitue spécialement la nouveauté du procédé, c'est, d'une part,
d'injection de vapeur à la surface du charbon; cette vapeur est
sous une pression telle, qu'elle chasse incessamment à la partie supé-
es gaz produits, empêche ainsi tout contact de l'acide carbonique avec
bon, et évite conséquemment la conversion de l'acide carbonique en
le carbone, ce qui a lieu inévitablement toutes les fois que ce gaz
e au contact du charbon incandescent, ou qu'il traverse une couche
moins épaisse de ce combustible, et d'autre part, c'est l'emploi des
en terre réfractaire dont les tubes d'injection sont garnis afin
que l'oxydation résultant du passage de la vapeur au contact du
e vienne boucher très-rapidement les trous capillaires par lesquels elle
happer.

purifier le gaz ainsi obtenu, outre le procédé ordinaire au moyen de
x, on met en usage plusieurs procédés d'une application nouvelle,
pour résultat des produits commerciaux au lieu de déchets encom-
généralement obtenus.

ier moyen. — Dans des épurateurs, on charge des cristaux de soude
fait traverser par le mélange gazeux sortant du réfrigérant; l'acide
que est absorbé, et on a, comme produit, du bicarbonate de soude
ment saturé, très-pur et très-blanc.

ième moyen. — Dans des laveurs de plusieurs étages, sur lesquels se
une dissolution de carbonate de potasse en couches minces, on fait
le mélange gazeux sortant du réfrigérant, l'acide carbonique est
et il se dépose des cristaux de bicarbonate de potasse.

sième moyen. — On peut remplacer le carbonate de potasse par une
ion d'acétate de plomb, et on produit du blanc de plomb.

ésidus ci-dessus, le bicarbonate de soude, le bicarbonate de potasse et
de plomb, sont, comme on sait, des produits qui trouvent dans le
ce de nombreuses applications, et qui, par conséquent, viennent lar-
en aide aux frais de la manutention. (*Génie Industriel.*)

DÉFÉCATION DES JUS SUCRÉS ET PURIFICATION DES ALCOOLS.

Procédé imaginé par M. F. Garcia *pour la défécation des matières saccharines.*

Ce nouveau procédé de défécation des matières saccharines consiste à le traiter d'abord par la chaux en excès, puis par une matière saponifiable. Les mêmes agents s'appliquent également à la purification et à la rectification des alcools, c'est-à-dire que la purification s'opère également par l'emploi d'une forte dose de chaux, puis d'une matière saponifiable.

Le procédé, dit le brevet, s'applique au traitement des matières sucrées produites par la canne à sucre, ou le sucre de raisin dissous dans l'eau, ou des jus contenant du sucre qu'on a exprimé des plantes saccharifères, comme le sorgho, la betterave, ou ceux qu'on obtient par des réactions chimiques sur de l'amidon, la cellulose, etc., et soit que l'opération ait pour but la production du sucre que ces corps renferment ou la transformation du sucre en alcool ou en liqueur spiritueuse, le procédé embrassant, d'ailleurs, aussi la désinfection des eaux-de-vie.

L'agent employé ayant la faculté de neutraliser immédiatement la chaux, la liqueur est d'abord clarifiée par l'application de cette terre alcaline. De plus, l'effet de cet agent permet d'augmenter beaucoup la quantité de chaux qui sert à la défécation des jus sucrés, et il n'y a pas le moindre danger que cet excès de chaux colore le sucre ou change sa nature pendant la concentration du sirop. Puisqu'on peut à chaque instant enlever à volonté cette chaux combinée, ou mélangée au jus sucré, on est en mesure, et cela sans le moindre risque, d'employer toute la quantité de chaux propre à entraîner toutes les matières organiques étrangères au sucre, telles que le parenchyme, le mucilage, le tissu cellulaire et les fibres ligneuses qui flottent dans la solution, et ce résultat on l'obtient au moyen de l'agent employé, qui élimine ou enlève la chaux combinée ou mélangée au jus en quelque excès qu'elle soit. Toutes ces matières étrangères sont éliminées avec les écumes qui flottent sur la solution à l'état de masse solide, en ne laissant rien autre chose qu'une solution limpide, chargée seulement des sels solubles prevenant soit de la plante elle-même dont le jus a été extrait, soit de l'alcali contenu dans l'agent attaqué par la chaux au moyen d'une double décomposition. Ces alcalis, la soude et la potasse ont une grande affinité pour l'acide carbonique de l'air,

passent à l'état de carbonates qui ont une faible réaction sur le sucre à tat de dissolution. Dans le cas particulier où l'on emploie l'ammoniaque, se dissipe pendant l'ébullition.

La défécation des liquides s'exécute en deux fois, d'abord par la chaux en cès, ensuite par l'agent qui élimine la chaux sans détériorer le sucre lors la concentration, et en éliminant, comme on l'a dit, toutes les matières rangères qui sont la cause première de la fermentation acide ou lactique. r, les conséquences théoriques de ces faits que la pratique est venue conmer, sont d'abord que la qualité du produit est améliorée, en second lieu, e la quantité du sucre produit est augmentée dans la même proportion 'on la diminue par le procédé ordinaire. En outre, ce procédé procure usieurs autres avantages: en premier lieu il élimine les agents qui déterinent la fermentation dans les jus sucrés, et par conséquent, les pertes sultant de cette fermentation. D'un autre côté, en éliminant la chaux imitivement employée, on évite en grande partie la coloration des sirops, qui diminue la quantité des agents décolorants qu'il faut employer. Enfin tte élimination complète des matières organiques étrangères au sucre traîne aussi les vésicules qui renferment les huiles essentielles particulières chaque plante, et sont cause du mauvais goût et de l'odeur désagréable de rtains sucres, ou de bon nombre d'alcools ou des produits secondaires.

On produit donc de premier jet du sucre, de l'alcool et des produits seconaires parfaitement purgés d'odeur et de saveur désagréable, et par un oyen simple on obtient des résultats qui exigent généralement plusieurs pérations.

L'agent dont on fait usage est l'un de ces corps que la chimie considère omme saponifiables par les alcalis fixes ou volatils; ce corps est employé us la forme la plus convenable aux manipulations, soit seul, soit mélangé u combiné avec un alcali sous la forme de savon, ou bien en combinaison ou mélange avec une autre matière savonneuse pour produire ainsi un savon ide ou des sels acides, ou avec quelque autre substance à réaction alcaline i donne une combinaison présentant ce dernier caractère. Voici du reste la anière de procéder :

Occupons-nous en premier lieu des savons dont on fait le plus habituellement usage. L'expérience a démontré jusqu'à présent que l'huile d'olive et soude méritaient la préférence sur toutes les autres substances; mais il est utile de décrire la fabrication du savon de soude, attendu que c'est un art ien connu ; seulement on dira qu'il faut employer une quantité suffisante 'alcali pour que la saponification soit complète. On désigne ce savon sous nom de savon n° 1 ou savon neutre ; il renferme environ 10 p. c. de soude ombinée à la matière grasse.

Pour préparer le savon n° 2 ou savon acide, on dissout 0kil.,500 du savon n° 1 dans un litre d'eau chaude, on laisse la température de la solution descendre à environ 40° C., on y ajoute 0kil.,500 de matière grasse portée aussi à la température de 40°, et on bat avec soin pour en faire une pâte. Cela fait, on élève la température à la chaleur bouillante en remplaçant l'eau qui s'évapore pendant toute la durée de l'opération. La proportion de la matière grasse qu'on ajoute est laissée au choix de l'opérateur. Ainsi préparé, ce savon contient 7 parties d'alcali sur 100 parties au total de matière grasse mélangée ou combinée.

Le savon n° 3 ou savon alcalin se prépare en dissolvant le savon n° 1, ainsi qu'on l'a expliqué, et quand il est dissous ajoutant de la soude ou toute autre matière contenant des sels à réaction alcaline dans la quantité requise. Quelles que soient les circonstances, le but qu'on doit se proposer est d'avoir une matière grasse sous un état propre à produire la réaction la plus énergique et la solution dans un liquide où il soit facile de lui faire éprouver une réaction, en évitant ainsi l'inconvénient qui résulte de sa faible densité quand on l'emploie directement.

On se sert des savons nos 1, 2 ou 3, suivant les différents cas qui se présentent, cas qu'on peut ranger sous trois chefs généraux d'après les nécessités spéciales de la fabrication. On fait usage du savon n° 1 ou savon neutre quand dans les opérations on voit qu'il n'y a rien à craindre d'un excès d'alcali dans les jus, par exemple quand les jus sucrés doivent être convertis en alcool. Le savon n° 2 ou savon acide sert quand on redoute les effets d'une réaction alcaline, par exemple, dans le cas où il s'agit de l'extraction du sucre des jus sucrés. Enfin, on a recours au savon n° 3 ou savon alcalin dans des occasions particulières où l'on observe que les jus montrent quelques symptômes d'acidité qu'il convient promptement de combattre.

On se sert de l'ammoniaque dans le cas où la liqueur saccharine ne doit présenter aucune propriété alcaline, chose fort importante dans le raffinage.

Les frais pour la matière grasse peuvent être considérés comme à peu près nuls, quoiqu'un peu lourds, dans une première opération, car ils ne supposent que ceux nécessaires pour la régénération de la matière grasse, toute celle-ci s'élevant dans les cuves à l'état de savon calcaire, et pouvant après un traitement convenable être employée de nouveau presque sans perte.

L'application de cet agent au traitement des matières saccharines se fait par les moyens connus, en profitant de la température des matières savonneuses pour former avec la chaux et par double décomposition un sel soluble ou un savon calcaire. On opère, ainsi qu'on l'a dit, une défécation

double, d'abord en ajoutant un excès de chaux, puis en éliminant cette chaux au moyen du savon et chassant dans les écumes toutes les matières étrangères au sucre que renferment en quantité considérable toutes les matières saccharines déféquées à la chaux seule, quelque limpides et pures qu'elles paraissent.

I. *Extraction du sucre brut des jus sucrés des végétaux.* — Il est nécessaire de considérer cette fabrication sous deux points de vue suivant la nature du procédé ou de la plante dont on extrait généralement le jus. Dans la plupart des fabriques de sucre des colonies, on extrait le sucre du jus de canne dans des bassines placées immédiatement sur le feu. En Europe, au contraire, dans les fabriques de sucre de betterave et la plupart des établissements de raffinage on se sert presque toujours d'appareils chauffés à la vapeur. Il faut donc avoir recours à deux modes distincts de traitement dans la défécation des jus sucrés.

a. Défécation dans des bassines à feu nu. — Les appareils généralement employés pour l'extraction du sucre de canne consistent en une série de bassines ou chaudières en cuivre dont les dimensions vont en diminuant graduellement et toutes chauffées par un même feu. La bassine la plus grande est placée le plus loin du foyer, et c'est là qu'on procède au travail de la clarification. Le jus déféqué est ensuite transvasé dans la bassine suivante, et de là dans la plus petite où le travail s'achève. Le corps des écumes formées dans la première bassine est mis de côté, et celui qui se forme dans les autres bassines est enlevé et déposé dans la première, qu'on remplit de jus frais déposé dans des bacs au sortir de la machine à presser les cannes, puis le travail continue à chaque nouvelle charge de jus qu'on clarifie et qu'on évacue ensuite de la première bassine.

Voici maintenant la marche dans la nouvelle méthode :

Aussitôt que le jus est versé dans la bassine à clarifier, on y projette la quantité requise de chaux. Cette quantité varie matériellement suivant la variété de canne employée, l'état où elle se trouve, la condition du jus, etc., de façon qu'il n'est guère possible d'en fixer la dose, mais généralement celle-ci est bien plus forte que celle employée communément. Pour hâter l'opération on élève la température, et lorsque celle-ci est arrivée à environ 60° C., on ajoute le savon n° 2 en quantité qui varie avec celle de la chaux, mais qu'on peut calculer à environ moitié du poids de la chaux vive introduite. D'abord on dissout ce savon dans à peu près 8 parties en poids d'eau bouillante, puis on l'ajoute à la température indiquée, on agite, on abandonne, jusqu'à ce que la réaction soit complète et que les écumes s'accumulent, ce qui a lieu lorsque la liqueur atteint la température de 92° environ. A ce moment les écumes qui ont monté se sont accumulées et condensées à

la surface, on les enlève aussi vivement que possible, de façon que l'opération soit terminée avant que l'ébullition ait lieu; c'est alors qu'on verse le contenu de la bassine à clarification dans la seconde bassine.

Il y a des circonstances où il est nécessaire de porter le jus sucré jusqu'à 22° *Baumé,* et de mettre à part le sirop pour des opérations consécutives. Dans ce cas, le travail de la clarification dans la première bassine est répété, ainsi qu'on l'a indiqué, relativement à l'emploi de la chaux, mais en même temps on n'y ajoute que le tiers de la quantité de savon destiné à l'éliminer. Les deux autres tiers sont réservés et ajoutés seulement lors de la nouvelle clarification, lorsque le sirop est à 22°.

b. Défécation dans un appareil à vapeur. — Dans un appareil défécateur contenant 1,000 litres de jus, on ajoute la quantité requise de chaux, on agite bien, on introduit la vapeur qu'on arrête dès les premiers symptômes d'ébullition. On abandonne la liqueur pendant quelques minutes, et on évacue en ouvrant le robinet. On abaisse au moyen d'un réfrigérant la température à 40° ou 50° C., puis on introduit dans un second défécateur, où on ajoute du savon n° 2 préparé comme il a été dit. On agite vivement, et la réaction a lieu promptement. Le reste de l'opération marche comme à l'ordinaire, et les écumes s'accumulent à la surface sous la forme d'une masse solide. Quand la défécation du jus est terminée, il coule clair et limpide de l'appareil et ne renferme plus d'impuretés. Si l'on n'a pas à sa disposition des moyens pour refroidir le liquide, on procède relativement à la température, ainsi qu'on l'a dit précédemment, dans le cas de bassines exposées au feu nu.

Pour le raffinage l'opération marche comme on vient de l'expliquer, après que le sucre brut et les matières inférieures ont été bien dissoutes par l'agitation, et lorsque le sirop a atteint 22°. Dans ce cas, on se sert du savon n° 2 préparé par amalgamation avec le savon n° 1, non pas en quantité pondérale égale avec la matière saponifiable, mais avec le double de cette quantité et même avec toute celle qu'il peut absorber, de façon que ces matières grasses puissent uniformément être distribuées dans la masse, que le composé puisse agir sur la chaux de la manière la plus efficace. On peut apporter quelque modification au procédé par une addition d'ammoniaque ou de carbonate d'ammoniaque.

II. *Défécation des jus sucrés destinés à être transformés en alcool.* — Les jus obtenus par dissolution, par expression ou par tout autre moyen, après avoir été changés en glucose par une réaction chimique opérée sur le ligneux et le tissu cellulaire, la pectose, la pectosine, l'amidon, etc., suivant le cas, ne sont mis en fermentation que lorsqu'ils ont subi préalablement une double défécation, en opérant commme on l'a expliqué ci-dessus dans le travail à feu nu ou à la vapeur. D'abord on soumet les liquides à une première

opération à la chaux, puis à une seconde au savon. On tire ensuite au clair, on soumet à la fermentation, on distille ou l'on traite de toute autre manière suivant le cas.

Le procédé qu'on applique généralement, ainsi qu'on l'a expliqué ci-dessus, pour éliminer la chaux dissoute dans les jus sucrés est également efficace pour l'élimination de tout autre agent employé à la défécation. On peut s'en servir dans le cas où l'on a recours à une combinaison de la baryte ou dans celui où l'on se sert d'un oxyde métallique combiné sous forme de sel. Il est applicable enfin à tous les cas, pourvu que l'agent employé à cette défécation forme, quand il est combiné aux corps savonneux, un savon insoluble. Il pourrait toutefois arriver que la densité du savon ainsi formé s'oppose à ce qu'il vienne monter à la surface sous forme d'écumes, et qu'on puisse l'enlever excepté par une séparation continue par voie de précipitation, mais, dans ce cas, l'opération prescrite doit être modifiée convenablement dans ses détails, ainsi qu'il est facile de le comprendre.

III. *Désinfection des liqueurs alcooliques.* — Les instructions qui précèdent s'appliquent à une double défécation avec la chaux ou un autre oxyde et le savon, opérée sur des liqueurs chargées de glucose avant de les soumettre au travail de la fermentation. On a remarqué, en général, que les avantages du procédé consistent dans une plus grande abondance et une meilleure qualité du produit, mais il est encore d'autres avantages qu'on peut recueillir de l'emploi des corps savonneux mélangés à un alcali dans une autre application, celle où l'on soumet des alcools de mauvaise odeur à leur action, quelle que soit l'origine ou la force de ces alcools. Dans ce cas, on n'a d'autre but que d'améliorer la qualité de l'alcool et de le désinfecter, en faisant réagir la matière grasse ou l'alcali du savon sur les huiles essentielles dissoutes dans l'alcool et les constituant à l'état de savonules. Le résultat invariable de la dissolution d'une certaine quantité de savon n° 1 dans l'alcool qui a une forte odeur, puis sa distillation est un produit égal aux meilleurs esprits; l'opération dans ce cas est fort simple, et consiste à ajouter au liquide ainsi préparé environ 1 kilogramme de savon n° 1 dissous dans aussi peu d'eau que possible à 50 litres d'alcool à traiter. Ce mélange étant bien brassé est alors distillé de manière à conserver le résidu dont on peut extraire le corps savonneux pour l'employer de nouveau. L'alcool ainsi produit avec les bons appareils est sans égal et acquiert par cette faible dépense une grande valeur. La quantité assignée de 1 kilog. de savon par 50 litres d'alcool n'est pas absolue, mais sert d'indication qu'on modifie suivant les différents cas. La désinfection des alcools peut aussi s'opérer par un premier traitement par la chaux, suivi d'un autre au savon; le liquide ainsi traité est tiré au clair et distillé après l'addition du savon dans la chaudière. (*Technologiste.*)

DE LA FABRICATION DU PAIN SANS FERMENTATION.

Il n'est pas rare d'entendre des gens du monde et même des hommes instruits et des médecins soutenir que la fermentation de la pâte qui sert à fabriquer le pain est une opération nuisible à la santé des consommateurs, et que cette introduction journalière de levûre ou de levain de pâte à l'intérieur du corps doit exercer sur les organes intestinaux une action qui, toute lente et toute faible qu'on la suppose, doit, par sa répétition, finir par devenir dangereuse.

Rien, jusqu'à présent, ne paraît avoir justifié cette assertion, et la vie, chez les peuples qui mangent beaucoup de pain fermenté, paraît avoir une aussi longue durée que chez ceux qui en consomment une petite quantité, et les affections intestinales ne sont pas plus fréquentes chez les uns que chez les autres, et peut-être pourrait-on même soutenir le contraire. D'ailleurs on a fait remarquer avec raison que tous les peuples qui boivent de la bière ingurgitent chaque jour une quantité de levûre contenue dans cette boisson en quantité bien supérieure à celle qu'on mange avec le pain sans qu'il survienne d'accident ou même de disposition aux affections ci-dessus. On en a conclu qu'une petite quantité de levûre ou de levain ne pouvait avoir de danger pour la santé et qu'on pouvait très-bien continuer à se servir de ces matières pour communiquer au pain de la légèreté et de la saveur.

Une autre observation qu'on pourrait aussi prendre en considération, c'est que la levûre, ainsi que l'expérience l'a démontré, est une matière vivante qui, dans son mouvement, est susceptible de se reproduire et de se multiplier si on lui donne le temps et si on la met dans les conditions nécessaires pour cet objet; mais cette matière vivante doit, comme bien d'autres d'un ordre inférieur, se modifier profondément pour se reproduire; or, bien qu'on ignore toutes les phases par lesquelles passe la levûre pour cette reproduction, il paraît assez probable que si l'on arrête son mouvement dans l'une de ses phases, ainsi que cela a lieu dans la fabrication du pain, cette levûre, qui commence à subir des modifications, peut bien être arrivée en un point où elle cesse d'avoir une action sur les tissus ou les liquides des animaux et enfin la cuisson à une haute température dans un four doit nécessairement altérer ses propriétés actives et les rendre inertes.

Quoi qu'il en soit, le préjugé que la levûre ou les levains avaient un effet préjudiciable à la santé, a fait imaginer une méthode pour fabriquer du pain non fermenté, chose déjà fort ancienne dans le monde, mais cette fois en substituant à cette levûre ou à ces levains une combinaison de substances propres

à engendrer de l'acide carbonique dans le pain afin de lui donner la légèreté et l'état poreux que lui procurent les ferments.

Les substances qu'on a proposées le plus généralement en France et en Angleterre pour faire ce qu'on appelle le pain sans fermentation, sont le bicarbonate de soude pulvérisé et l'acide chlorhydrique, et dans le *Manuel du boulanger et du meunier*, édition de 1856, tom. II, pag. 224, on a fait ressortir les avantages et les inconvénients de ce mode de fabrication du pain et démontré, d'après des expériences, que le pain ainsi fabriqué avait une saveur peu agréable, que les pâtes étaient courbes et difficiles à travailler, qu'il fallait chauffer les pâtes dès qu'elles étaient tournées, que le pain n'était pas homogène et qu'il était sujet à se moisir promptement.

On semble aujourd'hui ne tenir aucun compte de ces résultats de l'expérience et on revient de nouveau sur la fabrication du pain sans fermentation, mais comme on a remarqué que dans le mélange du carbonate de soude et de l'acide chlorhydrique à la pâte, le dégagement de l'acide carbonique s'opère avec rapidité et abondance, qu'il crève la pâte plutôt qu'il ne la soulève et ne lui donne pas la structure poreuse qu'elle doit conserver, on en a conclu qu'il fallait modifier le procédé, et à cet effet, un médecin, M. *J. Dauglish*, propose, non plus le mélange des ingrédients ci-dessus, mais l'emploi, pour fabriquer la pâte, d'eau fortement imprégnée d'acide carbonique comme les eaux gazeuses et d'opérer le pétrissage non plus à l'air libre, mais sous une forte pression dans des appareils imperméables qui fonctionnent mécaniquement.

Le docteur *Dauglish* attribue à son procédé les avantages que voici : d'abord il supprime le travail manuel, et sous ce rapport il y a bon nombre de procédés et d'appareils qui procurent déjà cet avantage, en second lieu, il prétend qu'il y a une économie de 10 p. c. sur la farine et enfin que l'opération est terminée en une demi-heure au lieu d'occuper huit à dix heures. Mais sans contester ces dernieres assertions, ce qui paraît bien certain, c'est que les appareils proposés pour fabriquer l'eau gazeuse et pour l'introduire dans la farine et l'y incorporer sont très-compliqués, dispendieux et exigent une attention et des soins assidus pour fonctionner convenablement.

Maintenant, pour en finir avec ces procédés de pain sans fermentation, nous dirons d'abord que, dans les procédés ordinaires, quand on se sert de levûre, il est certain qu'une substance de ce genre, qui ne s'élève pas à plus de 1 p. c. de la pâte, ne peut guère produire un effet nuisible, ensuite que, dans les villes, on se sert plus généralement du levain dit de tout point qui est, comme on sait, un levain très-doux et sans aigreur qui ressemble à peu de chose près à la pâte qu'on va mettre au four, que quand ce levain contien-

drait quelque principe peu salubre, il est encore corrigé par la cuisson, et enfin que ces procédés de fabrication du pain sans fermentation reposent sur une erreur; qu'il est vrai qu'on fabrique bien ainsi une substance qui ressemble au pain, mais qui n'est pas le véritable pain des villes et des campagnes.

La fermentation de la pâte n'a pas seulement pour but de développer de l'acide carbonique et de donner au pain un aspect poreux et de la légèreté, elle a encore pour fonction de transformer la matière sucrée que renferme la farine des céréales, d'abord en glucose, puis en alcool, avant de dédoubler celui-ci pour produire l'acide carbonique; or cette transformation s'opérant avec lenteur et successivement, les pâtes conservent encore beaucoup de glucose et une petite portion d'alcool qui contribuent à leur donner cette saveur agréable sucrée et cette odeur alcoolique qu'on trouve dans tous les pains bien fabriqués et qui flattent si fort le palais et l'odorat des consommateurs. Or il est bien certain que, par une simple introduction de l'acide carbonique dans la pâte, non-seulement on n'y développe pas la glucose et l'alcool, mais on ne donne même pas à la pâte le temps d'éprouver une modification quelconque et on a un mélange de farine, d'eau et de sel sans saveur et sans odeur agréable.

Les adversaires de l'ancien mode de fabrication du pain l'ont attaqué encore sous un nouveau point de vue. Ce mode de travail des pâtes détermine, disent-ils, la formation dans le pain des acides acétique et lactique qui doivent tous deux être très-préjudiciables aux organes digestifs; mais reste à savoir s'il est vrai que ces acides, quand même ils seraient produits par la fermentation, sont réellement présents dans le pain cuit.

L'acide acétique ne peut guère se rencontrer dans le pain que par la transformation de l'alcool, et ce ne doit être qu'en négligeant les principes de la fabrication qu'il peut s'y développer. Mais même en admettant sa présence, cet acide ne s'y élevant jamais au delà d'un demi p. c., son influence serait par conséquent fort innocente, et d'ailleurs il faut bien se rappeler que l'acide acétique est très-volatil et qu'à la cuisson du pain il doit être chassé à peu près entièrement par l'élévation de température du four.

L'acide lactique n'est pas volatil et s'il se formait il pourrait rester dans le pain. Mais cet acide ne se forme qu'avec lenteur et dans les matières animales ou végétales abandonnées pendant longtemps à des réactions spontanées; par conséquent toutes les fois qu'on se servira de farine de bonne qualité, de levains qui ne soient pas trop vieux ou de levûre fraîche, on n'aura pas à craindre la présence de l'acide lactique dans le pain.

Enfin quelques expériences encore inédites qui se poursuivent en Angleterre semblent démontrer que le pain non fermenté absorbe sensiblement plus

d'eau que celui fermenté, qu'ainsi, à poids égal, il est moins nourrissant et que le consommateur est dupé quand il achète le premier au même prix que le second. (*Technologiste.*)

MARMITE ÉCONOMIQUE,

FAISANT LE POT AU FEU SANS FEU, APRÈS AVOIR OBTENU L'ÉBULLITION.

Cette marmite se ferme hermétiquement par trois clous à vis.

Après avoir obtenu l'ébullition, vous la deposez dans un conservateur en carton garni de matière mauvaise conductrice du calorique.

Après 4 1/2 ou 5 heures vous avez un pot au feu parfaitement cuit, surtout un bouillon délicieux.

Telle est l'invention très-rationnelle que M. *Perrin de Musigny* a mise à l'exposition de Dijon, et qu'il fait fonctionner avec un succès toujours complet avec ses rôtisseuses qui brochent elles-mêmes les pièces à la broche.

TANAGE DES CUIRS.

PROCÉDÉ KNODERER (A STRASBOURG).

Il y a peu de personnes qui puissent croire qu'il faille jusqu'à deux ans pour tanner la semelle de leurs bottes, ni que M. *Knoderer* ait fait une très-belle invention en changeant les mois en semaines et les années en mois.

Comment s'y prend-il? Il a cherché à soustraire ses cuirs à l'action de l'oxygène qui ronge tout, même le tan, en les enfermant dans des tonneaux de fonte bien étanches, dont il extrait avec une pompe jusqu'à la moindre molécule d'air; car l'air est, comme on le sait, le véhicule de l'oxygène. L'acide tannique, qui est l'agent du tannage, ne se convertit plus en acide gallique, lequel absorbe les trois quarts du principe tannant. M. *Knoderer* n'a pas la prétention de sauver tout le tanin, mais il en économise à peu près 40 p. c. dans la pratique, et cela est aussi beau que d'économiser 40 p. c. du combustible, comme le fait M. *Dumoulin* dans les machines à vapeur.

On conçoit que l'action du tanin, n'étant plus contrariée ou annulée,

se combine plus aisément à la gélatine, et plus promptement et plus complétement; d'où résulte cette diminution de temps dans la durée de l'opération et cette augmentation de poids dans les peaux qui approche de 10 p. c.

Voilà ce que c'est que le procédé de la Société des tanneries françaises d'Illkirch; ce serait absolument la même chose si elles étaient à Colmar ou ailleurs.

Les cuirs qu'il a exposés à Dijon sont vraiment beaux, lourds, froids, souples, serrés, bien pénétrés et surtout bien parés, grâce à la machine de *Berndorff*.

JOBARD.

(*L'Invention.*)

PRÉPARATION DES PEAUX DESTINÉES A LA MÉGISSERIE.

On sait que, pour préparer les peaux de chevreau destinées à la fabrication des gants et de plusieurs autres objets, et pour leur donner la flexibilité, la douceur et l'élasticité exigées par le commerce, il est nécessaire d'employer une grande quantité de jaunes d'œufs. A cause de l'augmentation toujours incessante du prix des œufs, cette préparation devient extrêmement coûteuse. Or, on a eu dernièrement l'idée de se servir de la cervelle des animaux, et l'on en a obtenu, dit-on, de bons résultats. On délaye donc la cervelle dans l'eau, et en la passant dans un tamis on en sépare les matières étrangères, puis on l'emploie soit seule, soit avec de l'alun et de la farine, après l'avoir amenée à la consistance d'une pâte, absolument de la même manière que si l'on se servait de jaune d'œuf. (*Deutsche Gewerbezeitung*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLVII.)

(*Bull. de la Soc. d'Encourag.*)

NOUVELLE APPLICATION DE LA CORNE,

PAR MM. DE MARTINET ET LETOURNEUX.

MM. *De Martinet* et *Letourneux* ont eu l'heureuse idée, en présence de la hausse continuelle du prix des cuirs, d'incorporer la corne dans la fabrication des chaussures. Cette adjonction a ce double but : d'apporter non-seulement une notable économie dans la confection des chaussures en général:

mais encore de la rendre essentiellement hygiénique par l'isolement de toute humidité.

La corne, par la manipulation qu'on lui fait subir, devient d'abord mince comme une feuille de papier, dure et compacte comme le cuir le plus épais.

Cette nouvelle application permettra de remplacer très-avantageusement les grossiers sabots et les bruyantes galoches, par une chaussure qui ne le cédera en rien, sous le rapport de l'élégance et de la solidité, aux chaussures ordinaires. (*Génie Industriel.*)

SUR LA SÉCHERESSE, LES IRRIGATIONS ET LES REBOISEMENTS,

PAR M. BABINET, DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

Ce sont les travaux imprudents des hommes qui, peu à peu, de siècle en siècle, ont établi le régime météorologique actuel; c'est à d'autres travaux persévérants, aidés par la science comme par le temps, et avec la puissance moderne des machines, de l'industrie privée et du crédit public, c'est à ces travaux indispensables qu'il faut demander de reproduire ce qui a été détruit, et de surpasser même la nature primitive en faisant des eaux, qui sont présentement ou destructives ou improductives, des auxiliaires puissants pour le rappel du sol détérioré à la fertilité par l'irrigation.

J'ai sous les yeux le tableau des désastres que des défrichements malheureux ont produits dans un grand nombre de parties de la France. Le sol, privé de consistance par la dénudation provenant de la coupe des bois et des arbrisseaux, et par l'effet de la bêche et de la charrue, s'est trouvé en proie au délayement et à l'entraînement des pluies, et surtout des pluies abondantes et subites qui ont lieu dans les vallées hautes à pentes abruptes. Les ravins qui se sont formés, et qui, dans quelques localités, ont pris les proportions d'immenses précipices, sont devenus le lit momentané de torrents ravageurs qui, avec la terre végétale superficielle, ont rongé l'escarpement et entraîné des avalanches de pierres, de rochers, de cailloux et de détritus infertiles qui ont recouvert le sol cultivable de la vallée, et peu à peu dépeuplé des contrées entières formant la lisière des montagnes, tandis que, dans un âge antérieur au déboisement, des villages florissants existaient là où l'on ne trouve aujourd'hui que quelques ruines au milieu d'un désert. D'un autre côté, le déboisement des crêtes, des collines, même dans les provinces éloignées des montagnes, et le piétinement des troupeaux, ont

dénudé et stérilisé complétement des champs jadis très-productifs. Tous les hommes compétents sont unanimes pour signaler cette détérioration continue et rapide du sol de la France, et nous pronostiquent, dans un avenir peu lointain, l'état actuel de la Grèce, du littoral de l'Asie Mineure et de tant d'autres contrées où la fertilité a disparu avec la végétation, laquelle avait cédé elle-même à l'avidité imprévoyante des habitants. Mais ce que ne ferait point l'intérêt privé, naturellement égoïste, la société prévoyante peut et doit le faire, et cela sous peine de s'amoindrir elle-même avec la fertilité de son sol nourricier.

Lorsque des peuplades faibles et pauvres subissent un fléau météorologique, elles courbent la tête, comptent leurs pertes et subissent apathiquement les lois de la nature qui les tyrannise, comme les lois d'une irrésistible fatalité. Il n'en est pas de même d'une société puissante et fortement organisée : les fléaux sont pour elle des avertissements; elle étudie la cause du mal et s'efforce d'y porter remède. Les inondations de 1856 ont suggéré l'idée de rendre successives les arrivées des crues des divers affluents d'une rivière principale, et d'autres travaux pour la préservation des villes ont diminué les dangers des inondations à venir ; mais ce ne sera que quand des travaux de reboisement exécutés en grand auront ôté à nos rivières leur régime torrentiel que nous serons délivrés du danger de ces amassements subits d'eaux pluviales, qui ont tant fait de mal en 1856 dans le bassin de la Loire.

Les Chinois, ce peuple exceptionnel en tout, semblent être les seuls parmi les peuples permanents qui aient entretenu la fertilité de leur sol par des plantations, des irrigations, des engrais, des cultures non épuisantes. Les Grecs nous offrent une conduite opposée. Déjà, du temps d'Alexandre, trois cents ans avant notre ère, Aristote remarquait que les royaume d'Argos et de Mycènes, desséchés et dénudés par un trop long séjour d'habitants trop nombreux, avaient perdu leur force et leur fertilité. Athènes et son territoire lui paraissent de son temps en plein rapport et en pleine vigueur, tandis qu'à l'époque de la guerre de Troie, l'Attique était encore marécageuse et improductive. Il prédit pour cette contrée la défertilisation et la dépopulation qu'elle a subies depuis, et auxquelles on ne remédiera, à partir de nos jours, qu'au prix de longs et persévérants travaux, que sans doute le vingtième siècle qui s'approche ne verra pas même terminer. Mais revenons à la France.

Dans l'état actuel du régime de nos rivières, il ne faut pas espérer de contenir leurs eaux dans les grandes crises de pluies qui peuvent survenir de temps en temps à l'époque des rechutes du courant d'air chaud et humide de l'Atlantique, alors que ce courant, qui d'année en année est remonté vers

le nord, retombe tout à coup sur la France. Une telle rechute a eu lieu en 1856 et dix ans auparavant. Plus tard, par les reboisements, on se rendra maître des eaux à leur origine, et on verra renaître les fontaines naturelles que le déboisement a supprimées. Ainsi, peu à peu, une irrigation artificielle reproduira la végétation, qui sera ensuite elle-même la cause d'une irrigation naturelle, par les fontaines et les ruisseaux permanents que ce reboisement aura fait renaître.

Avant d'aller plus loin, et dans la circonstance actuelle d'une sécheresse outrée, je ne puis m'empêcher de reproduire la théorie des fontaines artificielles de notre grand Palissy, confirmée de tout point par l'observation de ce qui a lieu dans la nature. Les terrains sablonneux qui se prêtent le moins à l'existence des sources naturelles, parce que l'eau s'infiltre au travers de leur contexture spongieuse, pour ne plus reparaître au jour, sont précisément ceux qui se prêtent le mieux aux fontaines artificielles. Il suffit pour cela de rendre à une certaine profondeur le terrain imperméable par un pavage, une couche de terre glaise, ou mieux encore par un lit de bitume. Le remaniement de la terre sablonneuse, dans les environs de Paris, ne serait pas très-coûteux, et le prix de revient serait largement compensé par l'agrément d'une belle et utile fontaine coulant toute l'année avec des eaux d'une pureté extrême. Un seul hectare ainsi préparé donnerait une abondante source. Si l'on avait à sa disposition une petite vallée pierreuse dont le fond pût garder l'eau, on y ferait voiturer une épaisseur suffisante de sable siliceux, tel que celui des environs de Paris, et on obtiendrait le résultat désiré. Du reste, le terrain ainsi ameubli serait très-fertile, et devrait être planté d'arbres et d'arbustes fruitiers ou sauvages, qui contribueraient à préserver le sol de l'évaporation active que produisent les vents qui balayent un terrain nu.

Il reste maintenant deux choses à examiner, les irrigations en grand et le reboisement complet. Ce ne sera que par une industrie coûteuse qu'on pourra tirer en partie nos grandes rivières de leur lit pour en répandre les eaux sur toutes les parties arrosables du bassin qu'elles peuvent féconder, et dont elles peuvent augmenter le produit jusqu'à une limite bien supérieure au rendement actuel. L'élève de nombreux bestiaux et la production de riches engrais résulteraient de ces dispendieux travaux, qui cependant aboutiraient en définitive à une rémunération abondante du capital employé. Plusieurs milliards ont été mis à la construction des chemins de fer avec un produit certainement moindre que celui des travaux météorologiques dont il est ici question. Mais pour les irrigations à grands canaux, pour l'établissement des lacs de distribution et de retenue, pour la construction des aqueducs et des barrages tels que ceux dont nous avons l'exemple en trois ou

quatre endroits de la France, quelle que doive être la dépense, il n'y a pas à hésiter, pas même à différer; c'est la nécessité, l'impérieuse nécessité qui commande.

La société réclame, l'industrie et la science doivent répondre à son appel sans alléguer l'impossible.

Avant de passer au reboisement des grandes hauteurs, disons qu'avec le système des grands canaux d'irrigation qui dériveraient une portion notable de nos grands fleuves et de leurs affluents, on maîtriserait presque complétement les grandes inondations par des travaux faciles à ajouter aux grands déversoirs échelonnés de distance en distance. La belle carte de M. l'ingénieur en chef *Dausse*, chargé de la statistique des rivières de France, et lauréat de l'Académie des sciences, me donne la certitude que l'hydraulique ne reculerait devant aucune sérieuse difficulté offerte dans ces gigantesques et productifs travaux. Le reboisement de toutes les collines sans exception, un approvisionnement d'eau abondant pour les populations de toutes les villes de France, et la production de riches prairies naturelles seraient le résultat et la récompense de ces belles entreprises, dont le succès est écrit dans les lignes de niveau que nous donnent les admirables travaux de nos officiers d'état-major.

Il reste enfin à faire le travail le plus difficile, le plus improductif, mais aussi le plus indispensable, et enfin le moins différable de tout ce qui se rapporte à la fertilisation du sol de la France, par l'aménagement des eaux d'après la nécessité bien reconnue de porter un prompt remède aux ravages des torrents et des pluies d'averse dans les pentes élevées qui couronnent les bassins de tous nos fleuves. Il faudrait prendre à leur origine toutes ces eaux torrentielles et les jeter de côté dans de nombreuses petites rigoles tracées horizontalement sur les flancs des pentes rapides. En peu de temps, ces rigoles, semblables aux sillons d'une plantation, semblables à celles dont on fait usage en plusieurs localités françaises qui ont gardé les leçons des anciens possesseurs arabes, ces petits conduits, disons-nous, traceraient de nombreuses lignes de verdure, tant par des plantes que par des arbrisseaux et des arbres, de manière à fixer le sol et à reproduire d'année en année la terre végétale qui a disparu en totalité depuis longtemps. Ce sont des soins, de la surveillance, un système de réparations promptes bien plus que de grandes dépenses qui seraient nécessaires à ces reboisements élevés qu'il faut entreprendre de suite, à tel prix que ce soit, et ne plus abandonner jamais. La météorologie mesurera les eaux de chaque saison, qui seront reçues dans de nombreux petits réservoirs placés à l'origine même des torrents; l'hydraulique les dirigera en petits filets reboiseurs le long des pentes dénudées; les ingénieurs forestiers indiqueront les plantations et semis à faire dans les

rigoles de reboisement; une administration active et ferme donnera l'impulsion et la stabilité à l'ensemble de ces travaux, qui empêcheront la fertilité de disparaître d'une partie considérable de notre beau pays. Si l'on manquait de bras, des régiments de planteurs pourraient être organisés comme l'ont été en Algérie quelques compagnies de planteurs et de greffeurs qui ont rendu d'utiles services : sous le dernier règne, les bois des environs de Paris ont été plantés dans leurs clairières par des moyens analogues. On pourrait donner ainsi à beaucoup de nos vétérans des invalides d'un nouveau genre et qui conviendraient à des hommes élevés pour les travaux de la terre.

A part les contrées dénudées et dépeuplées par le séjour des populations imprévoyantes, on peut distinguer deux sortes de rapports entre le pays et la population qui l'occupe. Dans les populations faibles et clair-semées, la nature domine l'homme, et les travaux de celui-ci ne sont pas suffisants pour faire rendre au sol tout ce qu'il pourrait donner sans s'épuiser. Dans les populations trop nombreuses, au contraire, on détruit la fertilité de la terre en lui demandant plus qu'elle ne peut produire. La France, bien aménagée et bien arrosée, nourrirait facilement le double des habitants qu'elle a maintenant. Quelle belle perspective!

Si l'on disait à un Français : Votre pays va conquérir un peuple de vingt millions d'hommes qui ne porteront point votre joug avec peine, qui parleront votre langue, seront vos amis, vos parents, vos frères, et augmenteront la force et l'influence que votre nation doit à sa bravoure, à ses lumières et à son souverain, quel est celui qui ne s'empresserait pas de demander par quel moyen on pourrait assurer une si heureuse conquête? La réponse est que ce beau résultat naîtra des reboisements et des irrigations, qui augmenteront rapidement et les produits du sol et la population qui en subsiste. Pour ajouter à son empire vingt millions de Français, avec la paix et la science, et sous un gouvernement soigneux du bien public, la France n'a qu'à se conquérir elle-même. (*L'Invention.*)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de septembre 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 12 août 1858, délivrent :

Au sieur de Meckenheim (L.-N.), représenté par le sieur Callès (A.), à Ixelles,

un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 mars 1858, pour des additions aux générateurs de vapeur, brevetés en sa faveur le 20 novembre 1855;

Au sieur Belot (V.), imprimeur-typographe à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 30 juin 1858, pour un système de rouleau à l'usage des imprimeries;

Aux sieurs Pasquier (T.) et Gathier (S.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juin 1858, pour un système de signaux de chemins de fer, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 mars 1858;

Aux sieurs Imbert, Bonnet et Pfister, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juin 1858, pour une lampe-bougie perfectionnée, brevetée en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 26 juin 1858;

Aux sieurs Farjon (L.-A.) et Chandeson (E.-T.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juin 1858, pour un système d'enrayage, breveté en France pour 15 ans, le 20 novembre 1857, en faveur du sieur Farjon;

Au sieur Chandeson (E.-T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juin 1858, pour un système de raccord de tuyauteries, fermetures de conserves, etc.;

Au sieur Noirfalise (N.), fabricant à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 28 juin 1858, pour une machine à limer de plusieur côtés à la fois;

Aux sieurs de Hennault et fils aîné (J.-B.), ingénieurs-mécaniciens, à Fontaine-l'Evêque, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juillet 1858, pour un manomètre métallique;

Au sieur Van Petegem (Ed.), mécanicien, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 29 juin 1858, pour un métier liseur de grande tire à tisser les étoffes façonnées;

Au sieur Dufour (E.-A.-J.-F.), bijoutier, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juillet 1858, pour une chaîne-cuiret de chasse;

Au sieur de Namur (M.-C.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juillet 1858, pour un système de scellé ou bande de sûreté goupillée;

Au sieur Dubrulle-Chevalier (A.-X.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juillet 1858, pour une pompe à godets perfectionnée;

Au sieur Dubrulle-Chevalier (A.-X.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juillet 1858, pour une lampe économique destinée à l'éclairage des usines et ateliers;

Au sieur Parry (G.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er juillet 1858, pour des perfectionnements dans les boîtes à antifriction, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 juin 1858;

Aux sieurs Couillard (E.) et Mazeline (F.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er juillet 1858, pour des procédés et appareils de fabrication des briquettes de charbon aggloméré, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 29 avril 1858;

Au sieur Lindner (Ed.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 2 juillet 1858, pour des additions au système de fusil se chargeant par la culasse, breveté en sa faveur le 23 mai 1856;

Au sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juillet 1858, pour un procédé propre à faire adhérer aux semences toute matière fertilisante et une machine à praliner destinée à cette opération;

Au sieur Peeters-Vanden Bossche (J.-B.), fabricant, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 29 juin 1858, pour un genre de dentelle noire dite : *Dentelle noire de Gand;*

Au sieur Gloesener (M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 3 juillet 1858, pour des perfectionnements apportés aux télégraphes à écrire et au système particulier d'horloges électriques;

Au sieur Auvray (F.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 juillet 1858, pour un système de retordage ou doublage appliqué à la confection des fils de soie, lin, coton, etc.;

Au sieur Moiroux (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 juillet 1858, pour un système de sommier élastique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 février 1858;

Au sieur Pauvert (Ch.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 juillet 1858, pour un procédé propre à convertir toute espèce de fer en acier naturel et en acier fondu, breveté en sa faveur le 5 mars 1857;

Au sieur Namèche (F.), mécanicien, à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juillet 1858, pour un appareil éctro-médical;

Au sieur Villégia-Beco (A.), à Engis, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juillet 1858, pour un procédé de réduction des minerais de fer, contenant une partie de zinc et propre à retirer les métaux séparément;

Au sieur Lejeune (M.), armurier, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 juillet 1858, pour des modifications apportées au fusil double, à bascule et à glissière, breveté en sa faveur le 17 novembre 1858;

Au sieur Massiquot (J.-C.-G.), mécanicien, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 juillet 1858, pour une addition aux machines à rogner le papier et le carton, breveté en sa faveur, le 20 avril 1857;

Au sieur Cuisenaire (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juillet 1858, pour un système de descente du porte-lame appliqué aux scieries à débiter les blocs de pierre;

Au sieur Marmet (H.-J.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles,

un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 juillet 1858, pour un éboueur à main destiné au service des cantonniers sur les routes, breveté en sa faveur, le 21 septembre 1857;

Au sieur Merighi (V.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 juillet 1858, pour des moyens d'empêcher et d'éteindre les incendies sur les trains des chemins de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 juin 1858;

Aux sieurs Brown (H.), Hodgson (B.) et Carter (J.), représentés par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 juillet 1858, pour des perfectionnements dans le jeu des baguettes des métiers à tisser les étoffes veloutées et bouclées, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 2 juin 1858;

Aux sieurs Barbe (L.) et Myers (Ed.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 6 juillet 1858, pour un système de ressorts gradués, applicable aux tampons, crochets et suspension des véhicules de chemins de fer;

Au sieur Mayor (H.), coiffeur à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 6 juillet 1858, pour un mode de fabrication de perruques à l'abri de tout rétrécissement;

Au sieur Deweweirne fils (J.-B.), teinturier, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juillet 1858, pour un système d'appareil à teindre les toiles et calicots écrus;

Aux sieurs Girard (P.-D.) et David fils aîné (L.-H.), représentés par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 juillet 1858, pour un procédé d'argenture renforcée, dit procédé autogène, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 14 avril 1858;

Au sieur Warlich (F.-C.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 juillet 1858, pour des perfectionnements dans la génération de la vapeur, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 9 mars 1858;

Au sieur Frémont (J.-C.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juillet 1858, pour la fabrication d'un papier à cigarettes, à la nicotiane;

Au sieur Van Aughem (V.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juillet 1858, pour un système d'encrier à rouleau pour la typographie;

Au sieur Vanden Corput (Ed.), docteur en médecine, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juillet 1858, pour un procédé physiologique de dissolution du gluten et des matières protéiniques des céréales et de désagrégation des graines féculentes propres à la fabrication de l'amidon;

Au sieur Ralet (T.-J.), à Awans, un brevet d'invention, à prendre date le 8 juillet 1858, pour une machine à mouler les briques;

Au sieur Desplantes (G.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 8 juillet 1858, pour un système de fermeture appliqué aux boutons d'habit;

Au sieur Cochotte (F.), chapelier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre late le 8 juillet 1858, pour des modifications apportées au fer à repasser les chapeaux de paille ;

Au sieur Robert (A.-F.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, in brevet d'importation, à prendre date le 9 juillet 1858, pour un mode de fabrication de jouets d'enfants, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 sepembre 1857 ;

Au sieur Winandy (J.-F.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 0 juillet 1858, pour un perfectionnement aux machines à lainer ;

Au sieur Lamal (T.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date e 10 juillet 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à mouler es briques et briquettes ;

Au sieur Legris (Ed.), représenté par le sieur Sassiat (J.-E.), à Bruxelles, un revet d'importation, à prendre date le 10 juillet 1858, pour un indicateur iphoïde à mercure du niveau, particulièrement dans les générateurs à vapeur, reveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 mai 1858 ;

Au sieur Legris (Ed.), représenté par le sieur Sassiat (J.-E.), à Bruxelles, un revet d'importation, à prendre date le 10 juillet 1858, pour un système de garnitures métalliques pour tiges et pistons de machines à vapeur, breveté en sa aveur en France, pour 15 ans, le 15 mars 1858 ;

Aux sieurs Demoulin (P.-F.) et Cotelle (J.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 juillet 1858, pour des noyens de rendre propres à l'éclairage les huiles lourdes, hydrocarbures, etc., brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 22 mai 1858 ;

Au sieur Peltier (E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet le perfectionnement, à prendre date le 10 juillet 1858, pour des additions au node de fabrication de boîtes métalliques destinées à contenir les conserves alimentaires, breveté en sa faveur, le 11 mars 1858 ;

Au sieur Damot (L.-J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 juillet 1858, pour une addition à la machine à ciseler applicable principalement à la reliure, brevetée en sa faveur e 21 avril 1858 ;

Aux sieurs Vérité (A.-L.) et Bazin (J.-S.), représentés par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 juillet 1858, pour un système d'appareils destinés à prévenir les rencontres des trains sur les chemins de fer, breveté en leur faveur en France, pour quinze ans, le 30 avril 1858 ;

Aux sieurs Gillieaux (H.) et Lorent (H.), représentés par le sieur Tillière (Th.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juillet 1858, pour des perfectionnements apportés aux roues-moules servant à la fabrication des briquettes de charbon aggloméré ;

Aux sieurs Bouton (N. et A.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 13 juillet 1858, pour un système de chapeau de mineur ;

Au sieur Hamal (C.), ingénieur des mines, à Mons, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 juillet 1858, pour des additions à l'organe de mise en mouvement des appareils à arrêter les corps guidés, dans leur chute, breveté en sa faveur le 9 juillet 1857 ;

Au sieur Duflot (A.), à Marchienne-au-Pont, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juillet 1858, pour un système de poêles et calorifères tubulaires;

Au sieur Gendebien (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 juillet 1858, pour un système de roues motrices à bandages élastiques, applicable aux locomotives ;

Aux sieurs Sabatier (P.) et Mourié (J.-T.), représentés par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 juillet 1856, pour un mode de chargement descendant continu, applicable à tout genre de combustible et à tout système de foyer, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 29 juin 1858 ;

Au sieur Lemaire (F.-E.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 juillet 1858, pour un système de denture des tambours de machines à défiler la laine, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 janvier 1858 ;

Au sieur Florance (J.-J.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 juillet 1858, pour des perfectionnements dans les rouets à dévider, tronconer et confectionner les cannettes propres au tissage et au doublage, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 juillet 1856 ;

Au sieur Erhard (P.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 juillet 1858, pour une machine à apprêter les chapeaux de paille, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 octobre 1857 ;

Au sieur Erhard (P.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 juillet 1858, pour une machine perfectionnée à apprêter les chapeaux de paille, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 février 1858 ;

Aux sieurs Guinon, Marnas et Bonnet, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 juillet 1858, pour la fabrication et l'application d'un produit appelé *pourpre française*, brevetées en leur faveur, le 5 mai 1858 ;

Au sieur Aroux (G.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 juillet 1858, pour des modifications au système de semoir, à roues multiples, breveté en sa faveur le 6 août 1857 ;

Au sieur Grillon (P.-A.), à Bruges, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juillet 1858, pour un fumier artificiel, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 décembre 1857 ;

Au sieur Waersegers fils (J.), à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 14 juillet 1858, pour un système de bandage herniaire ;

Au sieur Coppée (E.), à Haine-Saint-Pierre, un brevet d'invention, à prendre date le 17 juillet 1858, pour un système de lavage de la houille ;

Au sieur de Changy (C.), ingénieur civil, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juillet 1858, pour une combinaison d'agents réducteurs, appliquée à la photographie ;

Au sieur Dering (G.-E.), représenté par le sieur Anoul (A), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juillet 1858, pour des perfectionnements dans la télégraphie électrique et la fabrication des fils métalliques, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 5 janvier 1858 ;

Au sieur Lepourc (W.), à Lize-lez-Seraing, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 juillet 1858, pour une addition à la machine à bacner, propre à percer la roche, brevetée en sa faveur le 10 mai 1858 ;

Au sieur Perrin (J.-F.-X.), représenté par le sieur Gambier (J.-B.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juillet 1858, pour un système de pompe, à double effet, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 octobre 1857 ;

Au sieur Pilon (M.-R.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juillet 1858, pour un canon et son affût ;

Au sieur Pilon (M.-R.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juillet 1858, pour un genre de fusil et de pistolet ;

Au sieur Pilon (M.-R.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juillet 1858, pour un porte-fusil et porte-pistolet ;

Au sieur Pilon (M.-R.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juillet 1858, pour un porte-charge métallique ;

Au sieur Redier (A.), représenté par le sieur Piddigton (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juillet 1858, pour un instrument aratoire, appelé bino-semeur à bascule, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 août 1857 ;

Au sieur Bac (B.), représenté par le sieur Piddigton (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juillet 1858, pour une machine à casser les pierres, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 septembre 1854 ;

Au sieur de Fosson (H.), à Spa, un brevet d'invention, à prendre date le 20 juillet 1858, pour un appareil à adapter aux fontaines et destiné à prévenir la perte des eaux ;

Aux sieurs Dandoy et Rennotte, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 17 juillet 1858, pour une double détente à départ continu ou à volonté, applicable aux revolvers ;

Au sieur Costille (E.-J.-B.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 juillet 1858, pour un mode de traitement des coprolithes destinés à la fabrication des engrais, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 mai 1858;

Au sieur Skallitzky (G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 juillet 1858, pour un système de coupe et de confection des bas de toile, tricot, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 mars 1858;

Au sieur Larose (J.-F.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 juillet 1858, pour des modifications apportées au système de poêle-cuisinière économique, breveté en sa faveur, le 19 mai 1858;

Aux sieurs Corbisier (Th.) et Ramakers (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 juillet 1858, pour un timbre de sonnerie;

Au sieur Nissen (H.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1858, pour une préparation de papier à copie de lettres, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 juillet 1858;

Au sieur Weare (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1858, pour des perfectionnements dans les batteries galvaniques ou piles voltaïques, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 29 janvier 1858;

Aux sieurs Gombeau (J.) et Royer fils (T.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 juillet 1858, pour un moulin à orge, propre au nettoyage et à la mouture, à l'usage des brasseries, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 10 juillet 1858;

Au sieur Le Mat (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 juillet 1858, pour des additions au revolver à mitraille, breveté en sa faveur le 30 octobre 1857;

Au sieur Cossus (A.-F.), représenté par le sieur Anthoine (F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1858, pour une machine à moissonner, dite serre-poignée, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 juillet 1858;

Au sieur Melsens (L.-H.-F.), professeur, à Saint-Gilles-lez-Bruxelles (Quartier-Louise), un brevet d'invention, à prendre date le 21 juillet 1858, pour des perfectionnements dans le nettoyage des vases en bois des brasseries et la préparation interne de leurs surfaces.

Octobre 1858. BULLETIN Tome 34. — N° 4.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

FABRICATION DES TUYAUX DE CONDUITE EN FONTE ;

PROCÉDÉS DIVERS DE MOULAGE, COULAGE, POSE ET ASSEMBLAGE.

PLANCHE 6.

Il se fabrique maintenant des conduites de fonte sous de grandes dimensions et avec une perfection extrême de coulage. En France, comme l'a fait remarquer M. *Trélat*, dans son rapport aux membres du jury de l'exposition de 1855, on a pu voir des pièces de cette nature remarquables par l'homogénéité de la matière, et fabriquées avec des mélanges de fonte étudiés de manière à obtenir une grande résistance sous de faibles épaisseurs.

L'exemple le plus remarquable de ce résultat obtenu a été produit par l'usine de MM. *Boigues*, *Rambourg* et Ce, à Fourchambault (Nièvre), qui exposait des tuyaux atteignant jusqu'à 1 mètre de diamètre, et n'ayant que 0^m^,014 à 0^m^,016 d'épaisseur. Ces tuyaux faisaient partie de la distribution d'eau de Madrid, comprenant un développement de 16,000 mètres de conduite.

Le jury a suivi avec intérêt les circonstances qui ont amené une usine de France à fournir une aussi grande quantité de fonte sur un sol étranger, en concurrence directe avec les usines de la Grande-Bretagne. Il a pu mesurer, dans ces circonstances, les caractères particuliers qui tendent à distinguer deux puissances de fabrication très-distinctes chez les deux peuples.

Il s'agissait d'adjuger la fourniture des fontes pour la distribution d'eau de la capitale de l'Espagne. Les usines anglaises allaient obtenir cette fourni-

ture suivant le cahier des charges, en vertu duquel la matière était payée au poids. L'usine de Fourchambault sollicita de l'administration espagnole une modification des clauses tendante à baser la soumission sur le prix du mètre linéaire des tuyaux.

Dans ces nouvelles conditions l'usine française et l'usine anglaise devaient apporter, au bénéfice de l'administration, non-seulement la fonte la plus économique, mais le meilleur et le plus judicieux emploi de la matière. Fourchambault l'emporta en faisant un rabais considérable sur ses concurrents et en produisant des échantillons de tuyaux résistant à 16 atmosphères, avec des épaisseurs notablement moins considérables que celles qu'avaient cru devoir adopter les industriels anglais. Ici, l'habileté du fabricant l'emporta sur l'économie de matière première. Avec une fonte plus coûteuse, mais avec plus de soins dans la fabrication, le fondeur français a fait un produit plus économique que le fondeur anglais, favorisé par un métal de moulage très-peu dispendieux, mais peu soucieux, en considération de ce fait même, d'arriver aux méthodes qui en réduisent la quantité nécessaire à l'application.

Ce succès de l'usine de Fourchambault et les produits qui le constatent ont été les motifs d'une médaille de 1re classe accordée à cet établissement.

Nous nous proposons dans cet article de donner le plus succinctement possible des renseignements complets sur la fabrication des tuyaux de conduite en fonte, les différents modes d'assemblage adoptés ou proposés jusqu'ici, et enfin les calculs et les tables nécessaires pour l'établissement d'une distribution d'eau.

Nous allons commencer par décrire les procédés de moulage et de coulage généralement employés, et nous indiquerons ensuite quelques dispositions particulières qui paraissent présenter des avantages comme économie de main-d'œuvre et de rapidité d'exécution.

Les tuyaux se coulent de trois manières : horizontalement, en plan incliné ou verticalement.

De nombreuses expériences ont prouvé que la fonte coulée verticalement avait plus de cohésion que la fonte coulée horizontalement; aussi MM. les ingénieurs des ponts et chaussées exigent depuis longtemps déjà les tuyaux coulés verticalement.

Tout d'abord, les maîtres de forges ne voulaient pas abandonner le coulage horizontal, parce qu'il leur paraissait exiger moins de précaution; mais il présente, ainsi que le fait observer M. *Genieys* dans son *Essai sur les moyens de conduire, d'élever et de distribuer les eaux,* les deux inconvénients graves qui suivent :

1° La matière fluide dérange le noyau, le soulève, d'où il arrive que le tuyau a moins d'épaisseur en dessus qu'en dessous;

2° Les bulles d'air et les scories s'élèvent à la partie supérieure et forment des crevasses ou soufflures qui affaiblissent le tuyau.

Le remède à ce double inconvénient consiste à placer le noyau verticalement dans le moule, et c'est le procédé que MM. *Mary* et *Lefort*, ingénieurs des ponts et chaussées, ont vulgarisé en l'introduisant dans la fabrication courante des tuyaux.

Ce procédé permet de réduire notablement leur épaisseur, à raison :

1° De l'uniformité que le mode indiqué ci-dessus permet d'obtenir;

2° De l'absence des soufflures;

3° Enfin, de l'accroissement de résistance à la traction, que prend la fonte ainsi coulée.

Aussi le mode de coulage horizontal, pour les tuyaux de conduite, a-t-il été généralement abandonné; on ne l'emploie plus que pour les tuyaux de descente qui ne doivent être soumis à aucune pression intérieure.

Les procédés de moulage sont les mêmes que pour les tuyaux coulés sur un plan incliné [1]. Disons un mot de ces procédés et nous nous étendrons ensuite sur le système des tuyaux coulés debout ou verticalement.

Tuyaux coulés horizontalement. — On commence par exécuter en fonte, un modèle exact du tuyau que l'on veut couler. Ce modèle est parfaitement tourné et poli. Ses dimensions sont plus fortes de toute la quantité que perd la bratière par le retrait en se refroidissant,

soit à peu près 1 cent. par mètre pour la fonte grise,
et de 1 à 2 cent. pour la fonte blanche.

Les extrémités du modèle sont prolongées à la grosseur du creux intérieur, pour réserver dans le moule la place du noyau.

Pour opérer le moulage de la partie inférieure, on place le modèle sur un châssis en bois, dont les deux traverses supérieures adhèrent au modèle dans toute sa longueur et à la hauteur de son axe : par dessus ce modèle on pose le châssis en fonte dans lequel on tasse du sable pour former le moule. On relie ensuite, au moyen de serre-joints, le châssis de fonte au châssis de bois, et on retourne le moule pour établir le châssis inférieur sur une planche unie, à la place qu'il doit occuper pendant la coulée.

On enlève alors le châssis en bois qui avait servi à la première opération, on dresse à la truelle la surface du sable qui était en contact avec le bois, et on la saupoudre de sable sec pour empêcher l'adhérence avec le sable que l'on doit fouler dans le châssis supérieur.

[1] Nous extrayons une partie des renseignements qui vont suivre, sur la fonte des tuyaux, de l'ouvrage de M. *Henry Darcy*, qui a pour titre : *Les fontaines publiques de la ville de Dijon.*

On place celui-ci sur le châssis inférieur, et on les réunit au moyen de boulons à clavette qui s'engagent dans des oreilles venues de fonte de chaque côté des deux châssis.

Quand le sable est convenablement foulé, on enlève le châssis supérieur, on retire le modèle du moule, on répare avec soin ce qu'il peut y avoir d'imparfait dans l'empreinte des deux châssis, puis on la saupoudre de charbon de bois pilé fin que l'on étend sur le sable avec la truelle pour prévenir l'adhérence du sable à la fonte.

C'est alors qu'on place dans le moule le noyau qui représente le creux du tuyau à couler.

Pour fabriquer le noyau, on se sert de deux coquilles en fonte, réunies par des boulons à clavette, et qui forment ce qu'on appelle la *boîte à noyau.* L'axe solide de ce noyau est une barre de fer qui se place au centre de la boîte à noyau, et autour de laquelle on foule de la terre glaise détrempée et mélangée de foin menu. Cet axe porte deux rainures longitudinales, dans chacune desquelles on fixe une tringle en fil de fer avant de l'engager dans la boîte à noyau. Quand le noyau est terminé, on retire les deux tringles de fil de fer, et les deux vides qui en résultent servent au dégagement de la vapeur qui s'exhale du noyau au moment de la coulée.

Lorsque celui-ci est posé dans le moule à la place convenable, et avant de mettre en place le châssis supérieur, on y pratique un trou vertical à une extrémité du tuyau; ce trou sert à faire pénétrer dans le moule la fonte liquide, et se nomme le jet.

Pour les tuyaux de plus grandes dimensions, on fait sécher dans l'étuve les deux parties du moule et le noyau avant de faire la coulée.

Les boulons à clavette, dont nous avons parlé plus haut, servent de guides et de repères pour replacer les deux châssis l'un sur l'autre.

TUYAUX COULÉS EN PLAN INCLINÉ. — Les tuyaux coulés sur un plan incliné se moulent, comme nous l'avons dit, absolument de la manière que nous venons de décrire pour les tuyaux coulés horizontalement. Seulement, après avoir réuni les deux châssis, on place sur le châssis supérieur une planche dressée que l'on rattache fortement à celle du dessous au moyen de serre-joints. Ce procédé a pour effet d'empêcher la fonte de soulever, par l'action de la pesanteur, le sable du châssis supérieur.

Nous allons maintenant, à l'aide des *fig.* 1 à 4 de la *pl.* 6, décrire plus en détail le mode de coulage vertical généralement employé pour les tuyaux de conduite, et nous mentionnerons ensuite divers procédés brevetés en Angleterre, pour apporter dans cette fabrication des perfectionnements et réaliser des économies dans la main-d'œuvre.

Description des procédés de tuyaux coulés verticalement, fig. 1 *à* 5, *pl.* 6.

La *fig.* 1 représente en section verticale, faite par l'axe suivant la ligne 1-2 de la *fig.* 2, le moule d'un tuyau garni de son modèle en fonte.

La *fig.* 2 en est un plan ou section horizontale faite à la hauteur de la ligne 3-4, à la jonction des deux châssis du moule.

La *fig.* 3 est une seconde section verticale faite diagonalement à la première, suivant la ligne 5-6 ; sur cette figure le modèle est retiré, le noyau est supposé dans le moule et le tuyau coulé.

La *fig.* 4 montre le modèle extérieurement en plan.

Les tuyaux coulés verticalement, comme l'indiquent les *fig.* 1 à 4, se moulent dans une fosse creusée dans le sol, de telle sorte que la partie supérieure du tuyau dépasse à peine le niveau du plancher de l'usine.

Disposition du moule. — Le moule se compose de six châssis quadrangulaires A, A', A^2, A^3, formés chacun de quatre parties reliées en diagonale par des brides verticales *a* et des boulons à clavette. Les quatre côtés ainsi réunis présentent en dessus et en dessous des rebords ou brides horizontales qui servent, au moyen des serre-joints *b*, à relier les châssis entre eux. Ceux-ci sont en outre munis de poignées *a'* qui permettent de les manœuvrer aisément et par suite facilitent le service.

Le premier châssis A du moule, qui ne comprend que la portée du noyau, et la moitié du cordon terminant l'emboîtement, est boulonné sur une plate-forme en fonte B, sur laquelle doit reposer le noyau. Cette plate-forme ainsi que les parois des châssis sont percées de trous pour laisser échapper les gaz pendant la coulée.

Le second châssis A' comprend tout l'emboîtement jusqu'au commencement de la partie cylindrique du tuyau ; trois autres châssis A^2 semblables entre eux complètent, avec celui supérieur A^3 qui comprend la partie du noyau, la hauteur totale du moule.

Disposition du modèle. — Le modèle est en fonte et divisé dans sa longueur en deux parties. La séparation a lieu un peu au-dessus de l'emboîtement C placé à la partie inférieure du moule. La portion cylindrique qui s'étend de l'emboîtement au sommet est divisée, dans le sens de la circonférence, en trois parties : les deux premières sont composées des deux coquilles C' et C^2, réunies au centre par la troisième partie formée d'une double bande *c* en forme de coin (*fig.* 1 et 2).

Ces deux bandes sont réunies par six traverses méplates *c'*, la dernière est munie d'un crochet *d* qui sert à retirer le coin. Celui-ci étant enlevé, on rapproche successivement vers le centre chacune des deux coquilles, et, au moyen de pitons vissés dans la partie supérieure, on les retire sans endommager le moule.

Formation du noyau. — Il se compose, pour les petits tuyaux, d'une boîte à noyau, comme il a été dit plus haut. Toutefois, dans les gros tuyaux, l'axe est formé par une lanterne creuse en fonte D, percée de trous sur toute sa hauteur, et qui est revêtue d'une tresse de paille ou de foin *e* (*fig.* 3 et 4), servant à diminuer l'épaisseur du sable et à faciliter le départ des gaz du noyau. Cette lanterne a la forme d'un cône tronqué, la grande base étant placée en bas. Cette forme oblige le sable à rester toujours adhérent à la lanterne, lorsqu'on enlève le noyau par l'anse *d'* qui le termine.

Quand le noyau est retiré de la boîte, on en répare la surface à la truelle, on l'enduit d'une couche de noir liquide, et on le dépose dans l'étuve. Après l'avoir replacé dans le moule, il convient de le caler fortement dans celui-ci pour empêcher la fonte de pénétrer par le bas dans le creux de la lanterne. A cet effet, on passe, dans l'axe du noyau, deux barres de fer E, que l'on fixe au moyen de serre-joints *b* sur les bords du châssis supérieur A[4] (*fig.* 3 et 4).

Moulage et coulage. — Pour faire le moulage, on commence par placer sur la plate-forme en fonte B, une rondelle en bois F (*fig.* 1), qui a pour diamètre extérieur le diamètre intérieur de l'emboîtement, et sur laquelle se place le modèle en fonte C de cet emboîtement. Cette rondelle, qui se retire après le moulage avec le modèle, laisse la place libre, nécessaire pour faire reposer le noyau sur le fond du moule.

On pose ensuite le deuxième châssis A', qui comprend tout l'emboîtement jusqu'au commencement de la partie cylindrique, dont on dresse ensuite le modèle sur celui de l'emboîtement. On procède au reste du moulage au moyen de trois autres châssis intermédiaires A[2] et de celui supérieur A[4] comprenant la portée du noyau qui y est resserrée, au moyen d'une seconde rondelle en bois F' (*fig.* 1), ayant pour diamètre intérieur le diamètre du tuyau.

Dans un des angles des châssis, on ménage un canal vertical *f*, qui sert à faire arriver la fonte dans le moule par le bas, au moyen d'une tranchée à deux attaques *f'* (*fig.* 3 et 4); deux autres tranchées horizontales *f*[2] se répètent dans la hauteur du moule à deux jonctions de châssis. Le canal vertical *f* est évasé par en haut pour faciliter l'introduction de la fonte dans le moule. On creuse aussi dans le châssis supérieur un orifice circulaire *g* auquel correspondent plusieurs évents verticaux placés directement au-dessus du tuyau; cet orifice est destiné à recevoir la masselotte, dont le poids augmente la densité de la fonte.

Dans les trois autres angles de la partie supérieure de chaque châssis, on enferme dans le sable une douille en fonte G (*fig.* 3), dans laquelle entre un tenon *g'* engagé dans la partie inférieure du châssis placé immédiatement au-dessus.

Ces tenons servent de guides et de repères pour replacer les châssis les uns sur les autres, quand on les retire de l'étuve pour reformer le moule.

Quand le modèle est retiré de celui-ci, on sépare le châssis; on achève le moulage à la truelle; on l'enduit d'une couche de bois pilé et délayé dans l'eau, et on dépose les châssis dans l'étuve.

Quand le moule est convenablement séché, on place d'abord le noyau dans le châssis du fond, et on descend successivement tous les autres châssis, chacun à sa place respective.

Après la coulée, pour faciliter le retrait de la fonte, on desserre les serre-joints qui réunissent les deux derniers châssis inférieurs A et A', on soulève le moule tout entier, et après avoir dégagé les deux barres de fer E qui maintiennent le noyau, on fait tomber la lanterne D, dont la forme conique facilite cette opération; le sable du noyau peut alors céder facilement à la pression opérée par le retrait de la fonte.

Ce mode de coulage vertical est adopté depuis longtemps en France et en Angleterre. Dans ce dernier pays surtout on a cherché à le perfectionner de plusieurs manières, soit pour obtenir plus économiquement la main-d'œuvre du moulage, en le rendant pour ainsi dire mécanique, soit en cherchant des procédés pour éviter de briser le moule après chaque opération, soit en employant de la terre réfractaire au lieu de sable, soit encore dans la disposition des noyaux pour les retirer avec plus de facilité.

Nous allons décrire succinctement les quelques dispositions qui nous ont paru offrir de l'intérêt et un avantage réel dans leur application.

Procédés particuliers de moulage des tuyaux de fonte.

M. *D.-Y. Stewart,* de la fonderie de Saint-Rollox, près Glascow, fit la demande d'une patente en 1846 pour des perfectionnement dans le moulage de la fonte et du bronze.

Dans ces perfectionnements, la formation des moules à tuyaux est effectuée sans modèle, au moyen d'une tige verticale munie à son extrémité inférieure d'une lame en hélice qui monte dans la boîte à moule, tandis que le sable du moulage y est introduit par dessus. Un mécanisme à contre-poids, disposé à l'extrémité supérieure de cette tige verticale, commande l'hélice.

En remplacement du système à contre-poids, l'auteur, dans une nouvelle demande, en date du 27 janvier 1857, fait usage d'un appareil à friction, composé particulièrement de deux roues à dents hélicoïdes, qui engrènent toutes deux avec l'extrémité filetée de la tige verticale. Les axes des deux

roues sont placés parallèlement l'un à l'autre, de sorte que la vis, qui est placée verticalement au milieu, a plusieurs de ses filets engagés en même temps avec les dents de la roue de droite et avec celles de gauche. Les bords contigus de ces dents de roue forment exactement l'office d'un écrou ordinaire, quand elles marchent à une vitesse égale; mais aussitôt que l'on ralentit la vitesse de l'une d'elles, l'écrou n'agit plus de la même manière et ne fait plus descendre la vis dans les mêmes conditions de vitesse : c'est un écrou qui produit alors des vitesses différentielles.

L'arbre de l'une des roues est muni, en outre des engrenages qui lui communiquent le mouvement, d'un appareil de frein à friction à la portée du mouleur, de sorte que celui-ci, en faisant varier la vitesse de l'une des roues, peut modérer avec la plus grande exactitude l'élévation ou la descente de la tige à lame hélicoïdale qui foule le sable.

Un appareil de ce genre, mais présentant une disposition mécanique différente, a été imaginé par M. *T. Sheriff*, de Glascow, breveté en Angleterre le 2 octobre 1854.

Le centre de la boîte à moule est garni d'une tige carrée qui peut être soulevée de bas en haut, au moyen d'un appareil quelconque. Cette tringle est munie d'une sorte de lanterne qui a la forme d'une coupe renversée; elle est fondue avec un renflement central qui sert à la fixer sur la tige, de façon que celle-ci, en tournant, puisse l'entraîner, et ne l'empêche pas cependant de se mouvoir verticalement de bas en haut.

L'intérieur de la lanterne est garni de quatre rouleaux coniques, qui tournent chacun librement et indépendamment sur un arbre incliné distinct, disposés à égale distance les uns des autres, autour du renflement central. La position de ces rouleaux est telle, que les points les plus bas de la périphérie sont aussi les points les plus hauts pendant leur fonctionnement, et que ces points forment juste le diamètre intérieur de la paroi du moule, tandis que la hauteur de ces rouleaux correspond à l'épaisseur que l'on veut donner au sable dont le moule est formé. Au-dessous des rouleaux, et faisant partie de la lanterne, est disposé un cylindre dont la circonférence extérieure correspond à celle intérieure du moule.

Le sable tombe au-dessus d'une trémie présentant une ouverture annulaire qui le distribue également à la circonférence de la lanterne, dont le dessus est disposé pour laisser le passage libre et guider le sable qui descend au-dessus des rouleaux. Ceux-ci, par le fait de l'élévation de la tige centrale, roulent sur leur axe respectif en pressant le sable entre le cylindre qui termine la lanterne et la paroi interne de la boîte à moule.

Ces deux mouvements simultanés de rotation et d'élévation se continuant, le sable augmente de hauteur au fur et à mesure de l'élévation de l'appareil.

Lorsque celui-ci est arrivé en haut de sa course, le moule est formé d'une manière uniforme sur toute sa hauteur; si des nervures ou évasements sont nécessaires, il faut les faire au moyen d'une seconde opération.

La fermeté du sable formant le moule dépend de la friction du cylindre et des rouleaux coniques contre la surface interne du moule. Cette friction a pour effet de retarder l'élévation de l'appareil, et on peut l'obtenir au moyen de contre-poids disposés convenablement.

La *fig.* 5 de la *pl.* 6 représente, en section verticale, les deux parties extrêmes du système de moulage perfectionné qui fait partie du brevet obtenu en Angleterre le 27 janvier 1857 par M. *D.-Y. Stewart*, dont nous avons parlé plus haut.

Ce système a quelques rapports avec un procédé du même auteur, breveté en sa faveur le 4 janvier 1849, et qui, comme celui que nous allons décrire, a particulièrement pour but le moulage des tuyaux en fonte à emboîtement.

Il se distingue par le mode de préparation des noyaux et le moyen de les placer dans les moules avant la fonte, et enfin de les retirer lorsque les tuyaux sont coulés.

La boîte à moule A est en fonte et en pièces boulonnées ensemble; la partie supérieure est évasée pour permettre aisément l'introduction du sable, et celle inférieure présente un renflement correspondant à celui de l'emboîtement du tuyau; et, en outre, elle est terminée par une bride au moyen de laquelle la boîte à moule est fixée par des boulons à la table ou plate-forme B.

Cette plate-forme est montée sur quatre petites roues R, et son centre est percé d'une ouverture circulaire assez grande pour laisser passer la pièce du modèle servant à former l'emboîtement, et aussi la partie inférieure élargie du noyau D.

Ce noyau se compose d'un cylindre en métal percé d'un grand nombre de trous, et susceptible de se diviser en plusieurs pièces; il est traversé par une tige en fer *d*, et son extrémité inférieure est assemblée avec une forte bride C, dont le diamètre extérieur, tourné un peu en cône, correspond exactement au diamètre intérieur de l'ouverture centrale pratiquée à la plate-forme B.

La tige centrale *d* est munie, à sa partie supérieure, d'une embase, et sa partie inférieure est filetée, pour recevoir l'écrou *c*, qui relie solidement ensemble la tige, le noyau et la bride.

Le noyau, entouré de terre grasse ou de sable soit par une machine à faire les noyaux, soit par les moyens manuels ordinaires, est, après avoir été préalablement séché, descendu dans une fosse E, préparée pour le recevoir. Cette fosse est entourée d'un châssis F, fondu avec deux rails *f* parallèles, en rapport avec l'écartement des roues de la plate-forme qui porte la boîte à moule.

Celle-ci, obtenue par les moyens mécaniques décrits plus haut, et ensuite séchée, est amenée avec le chariot B, qui roule sur les rails *f*, jusqu'au-dessus de l'embouchure de la fosse. La barre du noyau qui s'y trouve ne désaffleure pas cette dernière, de sorte que le chariot, garni de sa boîte à moule, peut se placer immédiatement au-dessus, afin que son centre corresponde bien avec celui du noyau. Alors, on abaisse au travers du moule la chaîne d'une grue, que l'on attache au sommet de la tringle *d*; puis, au moyen de cette grue, on soulève le noyau jusqu'à ce que le plateau C qui en fait partie vienne rencontrer l'ouverture centrale ménagée dans l'épaisseur de la plate-forme B. Par suite de l'assemblage un peu conique des bords du plateau avec ceux de l'ouverture circulaire de la plate-forme, le noyau se trouve parfaitement centré.

L'extrémité supérieure du noyau est maintenue concentriquement avec l'embouchure de la boîte à moule, au moyen de coins placés de distance en distance autour de la circonférence, et séparés par des intervalles égaux.

Ainsi disposé, le moule est prêt à recevoir la fonte en fusion. A cet effet, il est enlevé avec son chariot par la grue, qui le transporte à la fosse de la fonderie. La partie inférieure de celle-ci est garnie d'une crapaudine sur laquelle l'extrémité *d'* de la tige *d* vient s'appuyer.

L'opération du coulage terminée, c'est-à-dire lorsque le noyau doit être retiré du moule, on déplace la crapaudine ; et, au moyen d'un levier, d'une vis ou d'une presse hydraulique qui agit en dessus sur la tige *d*, on chasse le noyau dans l'intérieur de la fosse. Pour soulager les roues et les axes de la pression nécessaire à cette dernière opération, le chariot est supporté au moyen de blocs placés au-dessous de la contre-fiche circulaire *b*, fondue avec la plate-forme B, et sur l'anneau élevé du socle du châssis F.

Pour éviter de mouler un noyau en sable pour chaque tuyau à fondre, on a cherché à disposer des noyaux en métal, au moyen desquels, quand la pièce est fondue, on peut diminuer leur diamètre, de façon à rendre possible leur retrait de l'intérieur du tuyau.

On trouve à la date du 7 septembre 1853, une patente délivrée à MM. *Law* et *Inglis*, de Glascow, qui repose exactement sur ce principe : c'est un cylindre creux à minces parois divisé en quatre segments réunis sur leur hauteur par trois brides articulées, avec de petites bielles réunies à une tige centrale. Quatre autres tiges logées dans ce cylindre creux et reliées à deux plateaux placés aux deux extrémités du noyau permettent d'ouvrir ce dernier ou de le fermer à volonté, c'est-à-dire de l'étendre à son véritable diamètre extérieur, qui doit correspondre au diamètre intérieur du tuyau ; puis, quand le coulage est effectué, de le diminuer de diamètre en faisant glisser les points de réunion des quatre segments les uns sur les autres, effet à peu près semblable à ce qui se produit dans les poulies extensibles.

Une autre disposition, ayant quelque analogie avec la précédente, due à M. *D.-Y. Stewart*, de Glascow, et pour laquelle il a demandé une patente le 8 mars 1856, consiste dans l'application des disques coniques fixés sur la tige centrale. Quand ces disques présentent leur grand diamètre, les quatre segments qui composent le cylindre creux sont obligés de s'ouvrir et de présenter le développement maximum du noyau; quand, au contraire, on soulève les disques coniques au moyen d'un mécanisme intérieur disposé à cet effet, ils présentent un diamètre moindre qui rappelle vers le centre les quatre segments du noyau extensible.

Outre ces divers procédés mécaniques, on a aussi cherché à confectionner les boîtes à moules avec une matière plus résistante que le sable, afin de pouvoir les utiliser un plus grand nombre de fois. Ainsi MM. *W. Hoby* et *J. Kinniburgh*, de Renfrew, ont eu l'idée, comme on peut le voir dans leurs demandes de brevets faites en Angleterre le 26 novembre 1853, et plus tard en 1856, d'employer de l'argile ou de la terre réfractaire de la même nature que celle employée pour la confection des briques.

Au début de cette application, M. *Kinniburgh* revêtait d'une couche de terre à briques toute la hauteur du calibre dans lequel il voulait faire son modèle. Il essaya ensuite d'employer des briques de grandes dimensions, mais l'expérience lui démontra que les petites, qui exigent un plus grand nombre de joints, étaient meilleures et produisaient un moule plus parfait.

Chacune des briques devant former une portion de moule est elle-même moulée dans la forme convenable, au moyen d'une machine spéciale. Les joints sont remplis avec du mortier qui relie toutes les briques, et la surface interne est ensuite unie et polie soigneusement avec de la lavure de mine de plomb.

M. *Kinniburgh* fait la boîte à moule en deux pièces dans le sens longitudinal; les extrémités inférieures sont supportées par des charnières fixées sur une plaque de fonte qui supporte également le noyau. Chacune des deux parties de cette boîte est munie d'une crémaillère, qui engrène avec un petit pignon monté sur un axe, garni d'une manivelle, et placé à peu de distance sur une petite colonne en fonte. Quand les deux parties de la boîte sont réunies et le noyau au centre, le moule est prêt pour la fonte. Après le coulage on retire le noyau, qui est extensible, c'est-à-dire que l'on peut réduire son diamètre en ramenant la tige centrale, dans le genre du système de MM. *Law* et *Inglis*. Les deux côtés de la boîte à moule sont ensuite ouverts, en les faisant osciller chacun séparément sur leur charnière. A cet effet, on fait tourner les deux manivelles de droite et de gauche qui actionnent les deux pignons, et par suite les crémaillères fixées de chaque côté de la boîte à moule. Quand, par l'effet de l'échauffement, la boîte est attaquée par quelques crevasses, on les répare aisément avec un peu d'argile.

En avril 1857, rapporte le *Pratical Mechanic's Journal*, trois moules de cette espèce fontionnaient à Londres et produisaient des tuyaux de 18 pouces anglais (470 millim. de diamètre) pour les conduites d'eau de Blackburn; plus de quatre-vingts tuyaux ont été fondus dans le même moule et aucun défaut capital ne s'est manifesté soit dans le moule même, soit dans les derniers tuyaux obtenus, qui sont sortis, comme les premiers, de forme parfaite.

Ces tuyaux sont de bons spécimens; le seul défaut que l'on pût constater repose sur une légère ondulation de la périphérie extérieure, qui provient apparemment de l'expansion de la surface en argile.

Les deux sections longitudinales, au point de réunion de la boîte à moule, sont à peine visibles sur le contour du tuyau, qui est propre et doux. La légère détorsion dont il est parlé plus haut n'affecte rien de sensible à l'œil de l'examinateur, et cela ne peut être une cause de non-acceptation.

Réception et essai des tuyaux.

Lorsque les tuyaux sont livrés par les fondeurs, on les place successivement dans la position où ils ont été fondus, et on les frappe à petits coups de marteau, afin de reconnaître s'il s'y trouve des chambres ou des soufflures.

On doit rejeter ceux dont l'épaisseur, au lieu d'être uniforme dans tout le pourtour, est d'un côté plus faible qu'elle ne doit être, et dont l'emboîtement est ovale au lieu d'être rond. On les essaie ensuite sous une pression incomparablement plus grande que celle qu'ils auront à subir, car il faut qu'ils résistent non-seulement à la charge, mais encore aux coups de bélier résultant de l'ouverture ou de la fermeture trop prompte des robinets.

Nous citerons comme exemple les tuyaux de distribution d'eau dans la ville de Paris, qui sont soumis à l'essai à la pression d'une colonne d'eau de 100 mètres, quoique la pression maximum que ces tuyaux ont à supporter ne soit plus que de 20 mètres.

L'appareil pour les essais se compose d'un châssis formé de deux plaques de fonte réunies par deux ou trois tirants. Une de ces plaques est fixe; l'autre est mobile et placée sur un petit chariot qui peut, au moyen d'une vis de pression, serrer le tuyau assez fortement pour que l'eau ne puisse s'échapper par le joint, que forment deux matelas convenablement garnis de cuir et de corde goudronnée.

Au centre de la plaque fixe correspond un tuyau de plomb qui, mis en communication avec un réservoir plus élevé ou avec une pompe sert à remplir le tuyau à éprouver. Un petit trou, ménagé dans la plaque opposée, et qu'on ferme avec une cheville en bois quand le tuyau est plein, donne issue à l'air.

Le tuyau une fois rempli, on ferme le robinet qui met le tuyau en plomb en communication avec le réservoir, et on ouvre celui qui correspond à la pompe d'une presse hydraulique ; on la fait alors fonctionner jusqu'à ce que l'eau jaillisse par une soupape qui accuse la pression par le poids dont elle est chargée.

Voici le prix d'un appareil de ce genre exécuté à Paris, pour essayer les tuyaux de distribution d'eau appliqués récemment dans la ville de Dijon :

Pompe d'une presse hydraulique.	470 fr.	25
Chariot en fonte	859	95
Pompe ordinaire pour remplir le tuyau. . .	150	00
Total.	1,480 fr.	20

Il est bon, pour faire les épreuves, de choisir un temps très-sec, afin que les petits suintements puissent paraître, et il faut avoir soin aussi de laisser deux ou trois minutes le tuyau en charge, afin de donner à l'eau comprimée tout le temps de produire son action.

Pour arrêter un petit suintement, il suffit, parfois, de refouler la fonte avec quelques coups de marteau, alors il n'y aura aucun inconvénient à recevoir le tuyau sur lequel il a été remarqué; mais, en général, il faut rejeter tous les tuyaux sur lesquels des suintements avec bouillonnements se manifestent, et, à plus forte raison, ceux de la surface desquels l'eau s'échapperait par petits jets.

Pose et jonction des tuyaux.

La première opération de la pose des tuyaux consiste dans l'ouverture de la tranchée, qui doit avoir partout une profondeur suffisante pour que l'eau soit à l'abri de la gelée. On donne ordinairement à Paris $1^m,40$ au-dessus du tuyau; si la voie publique dans laquelle elle est ouverte a de légères inflexions de pente, on doit chercher à les faire disparaître, autant que possible, dans le nivellement de la conduite, surtout en ce qui concerne les contre-pentes.

La tranchée doit nécessairement avoir une largeur suffisante pour que les ouvriers puissent descendre jusqu'au fond ; si le tuyau est un peu gros, cette largeur ne suffit pas pour faire le joint, on l'augmente alors après coup au droit de l'assemblage, en forme de niche.

Les tuyaux une fois descendus, il s'agit de faire les joints.

La *fig.* 6 de la *pl.* 6 montre, en section longitudinale par l'axe, une série de tuyaux représentant les divers modèles en usage, correspondant

aux deux assemblages adoptées presque exclusivement par les ingénieurs des ponts et chaussées pour la réunion des tuyaux.

La *fig.* 7 est une section transversale de la figure précédente, faite par l'axe d'un bouchon.

La *fig.* 8 est une vue extérieure à une échelle moitié de la *fig.* 6. Les extrémités des tuyaux sont rapprochées, parce que le format du dessin n'a pas permis de les donner dans leur vraie longueur.

JOINTS A BRIDES. — Les tuyaux de fonte étaient autrefois assemblés à brides, c'est-à-dire que leur extrémité portait une couronne A percée de trous, comme l'indique le tuyau n° 2 des *fig.* 6 et 8.

Dans la confection de ces joints, on laisse entre les brides un intervalle suffisant pour recevoir une rondelle en plomb *a* convenablement dressée et enduite sur les deux faces d'une couche de mastic ou de minium. Ces rondelles ont la forme d'un anneau plat, dont le diamètre intérieur est égal à celui du tuyau à raccorder, et dont le diamètre extérieur est calculé de manière à affleurer les trous de boulons. Ces rondelles ont, en général, 12 millimètres d'épaisseur uniforme; lorsqu'elles sont biaisées, leur épaisseur est variable et déterminée par l'obliquité à donner aux tuyaux; toutefois elles ne doivent pas avoir, au point le plus mince, moins d'un centimètre d'épaisseur,

Les boulons *e*, destinés à relier les brides des tuyaux, ont 18 millimètres de diamètre, avec une partie carrée près de la tête. Ces boulons doivent être serrés graduellement les uns après les autres, jusqu'au refus, et la rondelle est refoulée avec un ciseau à mater, pour rendre le joint parfaitement étanche.

Si on imagine une conduite ainsi assemblée, on reconnaîtra qu'elle forme un système rigide et invariable, c'est-à-dire que si elle est placée entre deux points fixes, tout changement de forme ou de longueur qui dépasse l'élasticité du métal doit amener une rupture. Or, le changement de longueur et celui de la forme, le premier par l'effet de la dilatation, et le second par suite du tassement ou de l'ébranlement du sol, sont à peu près inévitables.

Pour remédier à l'inconvénient de la dilatation, quand on employait exclusivement ce mode de réunion, on plaçait de distance en distance dans la longueur de la conduite, des tuyaux dits compensateurs, dans lesquels le reste de la conduite s'avançait ou se retirait, suivant sa température, mais c'était là un palliatif insuffisant; alors on a adopté le joint à emboîtement, qui permet à la conduite de pouvoir, sans se rompre, se dilater, se contracter et se dévier de sa position normale.

Le joint à bride n'est donc plus qu'une exception, qui, à ce titre, ne sau-

rait avoir d'inconvénients. Ce joint est, du reste, indispensable pour permettre d'intercaler des robinets et autres pièces nécessaires à la distribution, et, en même temps, pour effectuer les réparations à la conduite.

Joints a emboitement. — A la seule inspection des tuyaux n°s 4 et 5 des *fig.* 6 et 8, on reconnaît que ce joint forme une espèce de genou. L'extrémité évasée B est d'un diamètre intérieur plus grand que le bord saillant du cordon *b*, qui termine l'extrémité mâle. Celle-ci pénètre à l'intérieur du renflement, mais pas complétement jusqu'au fond, de manière à laisser environ un centimètre de jeu pour la dilatation ; on a le soin de placer en dessus la portion de l'emboîtement qui porte le tampon métallique *f* (*fig.* 6 et 7).

L'intervalle compris entre les parois extérieures du tuyau mâle est garni en partie par une corde goudronnée *c* (*fig.* 6), refoulée jusqu'au cordon *b*, au moyen d'une tige en fer sur laquelle l'ouvrier frappe à coups de marteau. Lorsqu'elle est matée au refus et qu'elle occupe environ la moitié de la longueur de l'emboîtement, de façon à laisser un vide uniforme de quatre centimètres, on procède au coulage du plomb dans le joint.

C'est sur cette opération que l'on compte uniquement pour assurer l'étanchéité et la stabilité du joint. A cet effet, on entoure celui-ci d'un bourrelet en terre glaise, on perce un petit entonnoir à la partie supérieure du bourrelet, et c'est par cet orifice que le plond fondu s'introduit dans l'espace annulaire *d*, compris depuis la corde jusqu'au désaffleurement du boudin qui termine l'emboîtement femelle.

Lorsque les joints sont coulés, et après le refroidissement du plomb, on procède à l'opération du matage à l'aide d'un ciseau à mater. Cette opération est nécessaire pour rendre le joint parfaitement étanche.

Lorsqu'un certain nombre de tuyaux ont été ainsi préparés, on s'occupe de leur épreuve. Dans les conduites en tranchée, cette opération doit toujours précéder celle du rejet des terres dans la fouille. On introduit les eaux dans la conduite que l'on veut essayer en arc-boutant solidement le tuyau posé le dernier pour empêcher le déboîtement des joints sous la pression du liquide. Il est inutile de faire observer que l'on doit avoir le soin, dans cette mise en charge partielle, de ménager les orifices nécessaires pour le dégagement complet de l'air contenu dans la conduite ; puis on ferme peu à peu ces orifices, et on laisse un certain temps les conduites dans cet état. Alors, si quelques fuites se manifestent, on les fait en général aisément disparaître par un nouveau matage des joints qui perdent.

Une conduite part, en général, d'une tubulure ménagée sur une plus grosse conduite. Cette tubulure est à bride, pour pouvoir être fermée provisoirement par une plaque pleine ; le premier tuyau est alors à bride et à cordon, comme l'indique le modèle n° 3 (*fig.* 6 et 8) ; le second à emboîtement et

cordon n° 5, etc., etc. Si l'on juge à propos de mettre un robinet à l'origine de la conduite, ce robinet étant à double bride, rien n'est changé dans l'ordre des tuyaux ; si le robinet est placé dans le cours de la conduite, on met à la place un tuyau à emboîtement et à bride (modèle n° 1) ; puis le robinet, puis un tuyau à bride et cordon, etc., etc.

On procède de la même manière, que la pose ait lieu en tranchée ou en galerie ; dans cette dernière circonstance, surtout lorsque les galeries servent d'égouts, il est commode d'employer des consoles en fonte, qui ne gênent pas le cours de l'eau, et permettent de nettoyer le radier.

Une précaution essentielle, lorsqu'on pose en galerie, c'est d'attacher la conduite aux pieds droits par des agrafes qui ne lui permettent pas de sortir de sa direction, quand elle y est sollicitée par les coups de bélier qui résultent de l'ouverture ou de la fermeture des robinets.

Tuyaux courbes, à tubulures et à tampons métalliques.

Ce que nous venons de dire des tuyaux droits s'applique aux tuyaux courbes qui s'assemblent entre eux et avec les tuyaux droits, soit avec des brides, soit avec des emboîtements.

Les embranchements principaux se font ordinairement au moyen de tuyaux portant une tubulure *t*, venue à la fonte, comme il est indiqué sur le tuyau n° 2, *fig.* 8. Quand on pose une conduite maîtresse, il est prudent de placer un de ces tuyaux au droit de chaque rue, qui tôt ou tard aura nécessairement son embranchement ; on ferme provisoirement la tubulure par une plaque pleine. On peut aussi mettre tout simplement un tuyau à bride, qu'on remplace facilement par un tuyau à tubulure, quand cela est nécessaire.

Lorsque aucune de ces précautions n'a été prise, et qu'on ne veut pas démonter la conduite, on fait le percement du diamètre voulu, et on y applique une tubulure en plomb à double bride, comme l'indiquent les *fig.* 11 et 12, c'est-à-dire qu'on rabat un collet formant bride à l'extrémité du tuyau de plomb, et on applique cette bride sur la conduite principale. Elle en épouse la forme, et on la garnit d'un cuir, qui est serré par un collier de fer F.

Ce collier est composé de deux parties demi-circulaires, portant chacune deux oreilles percées d'un trou pour placer un écrou *e*, que l'on serre jusqu'au refus.

Ce moyen est fréquemment employé pour les embranchements particuliers, lorsqu'on ne se sert pas de conduite à mamelons taraudés, mais le travail qu'il nécessite est assez dispendieux, lorsqu'il a lieu sur de grosses conduites, à

cause de la dimension à donner aux colliers. On peut se servir alors d'un autre mode, qui consiste à percer la fonte, à tarauder l'orifice, et à y visser un bout de tuyau de bronze dont une extrémité porte un pas de vis, et dont l'autre se termine soit par une partie conique, soit par une bride sur laquelle on assemble l'embranchement.

Pour le succès de ce procédé, il faut que la fonte présente une certaine épaisseur ; de plus, le taraudage sur place demande un outil spécial que l'on n'a pas toujours à sa disposition. C'est par ce double motif que, depuis quelques années, dans le service de Paris, on établit à l'avance, comme l'indiquent les *fig.* 6, 7 et 8, une partie renflée F, dans laquelle est ménagé un trou taraudé. Ce trou est fermé provisoirement par un tampon *f*, de métal fusible.

Lorsqu'il s'agit de faire une prise d'eau, il suffit de dévisser le tampon et de le remplacer par un robinet qui porte le même pas de vis.

C'est ainsi que se pratique la pose normale des tuyaux, mais les sujétions imposées par les localitées obligent d'avoir quelquefois recours à d'autres systèmes. Lorsqu'on a démonté une portion de conduite pour ôter un tuyau cassé ou pour y intercaler un tuyau à tubulure, on est obligé de faire un raccord, c'est-à-dire de rétablir la conduite entre deux points qui ne se trouvent pas à des distances convenables ; c'est alors qu'on emploie la disposition du manchon simple à coquilles, représentée en section longitudinale et transversale, *fig.* 9 et 10.

Imaginons qu'on ait deux tuyaux T et T' à réunir par les extrémités qui portent les cordons *b* et *b'*; avant de mettre en place l'un des tuyaux, on y fera glisser le manchon M, qu'on ramènera ensuite sur les cordons, où il formera double emboîtement, ce qui donnera par suite un moyen facile de former le joint.

Les cordons *b* et *b'*, fondus avec les tuyaux, ne sont pas indispensables pour former un bon joint ; on peut rassembler de la même manière des tuyaux coupés de longueur convenable pour combler les lacunes, ce qui dispense de faire fondre des tuyaux spéciaux.

On se sert des manchons à coquilles lorsque les tuyaux sont fêlés ou cassés sur de petites étendues; la réparation se fait ainsi sans dépose de tuyaux. On fait sauter les brides au ciseau lorsqu'elles doivent être enveloppées par des manchons.

Déplacement des tuyaux. — Pour déposer les tuyaux à emboîtement, on place sous le joint une feuille de tôle qu'on enroule autour de la conduite et que l'on couvre de charbon. En allumant le charbon, on fait couler le plomb; mais, pour extraire un tuyau, il faut que cette opération soit répétée sur un certain nombre de points ; on tire alors la conduite perpendiculairement à son axe, et on arrive ainsi à déboîter un bout de tuyau.

Cette opération est assez longue et assez dispendieuse, car le plomb est ordinairement perdu ; c'est ce qui fait que l'on se résigne souvent à briser un tuyau, d'autant plus facilement qu'en chauffant le joint, comme nous venons de le dire, il arrive quelquefois qu'on fait éclater le tuyau.

Les tuyaux à brides se démontent beaucoup plus facilement ; il suffit de couper les boulons au ciseau, car il est rare qu'au bout d'un certain temps on puisse dévisser les écrous ; on peut ainsi enlever un seul tuyau parfaitement intact ; aussi, pour avoir cette facilité, il est bon d'en intercaler quelques-uns dans la longueur des conduites.

Joints de divers systèmes.

Un grand nombre de tentatives ont été faites pour obtenir des joints de conduite plus sûrs, plus économiques et plus faciles à exécuter que ceux que nous venons de décrire ; nous allons rappeler les quelques dispositions qui ont reçu la sanction de l'expérience et celles qui nous ont paru offrir quelques chances de succès.

En remplacement du plomb fondu et maté, employé pour former le joint à emboîtement mâle et femelle, on s'est servi, en Angleterre, de petites pièces de bois taillées en forme de coins, entrant et s'adaptant hermétiquement les unes aux autres, de façon à remplir exactement le passage annulaire vide ménagé entre les extrémités des deux tuyaux.

Dans le Traité sur l'hydraulique de M. *G. Hagen*, ce procédé est décrit de la manière suivante :

On coupe des pièces de sapin en bloc de 23 centimètres de longueur et on les fend en pièces d'environ 5 centimètres de largeur et 18 millimètres d'épaisseur ; elles sont ensuite taillées, à la forme intérieure du tuyau, d'un côté cylindrique concave, et de l'autre côté en forme de cône aux deux extrémités. Après cela, on les scie par le milieu, et chaque pièce produit deux blocs.

Ainsi préparés, ces blocs sont placés en cercle dans l'espace annulaire qu'il s'agit de fermer, et s'ils ne remplissent pas entièrement l'ouverture, on ajoute des petits blocs jusqu'à ce que l'espace soit complétement fermé ; puis, à l'aide d'un marteau et d'un morceau de bois que l'ouvrier applique sur les coins, il enfonce graduellement tous ces coins autour du joint, en frappant jusqu'au refus, et il abat ensuite les parties qui dépassent.

Des joints faits de cette manière ont résisté à une colonne d'eau de plus de $6^{m}50$.

Les *fig.* 16 et 17 indiquent, en section, une disposition appliquée en

agne, et au moyen de laquelle il est très-facile de déposer un tuyau sans démonter une grande longueur de conduite.

ıme on le remarque, les extrémités des tuyaux T et T' sont fondues les bords saillants qui sont coniques extérieurement, et présentent eurement une surface annulaire plate. Une rondelle en plomb *a* est entre les deux bords, qui sont recouverts par une sorte de manchon ıx pièces M, d'une forme intérieure correspondante à celle des bords; proche les deux pièces du manchon et on les serre fortement l'une l'autre au moyen des boulons à écrous *e*, qui traversent les oreilles nchon. Au fur et à mesure que l'on rapproche les deux coquilles, les faces des bords se rapprochent et compriment la rondelle *a*, qui forme chéité du joint.

Fortin-Herman avait envoyé à l'exposition universelle de 1855 un ıe de joint tout différent, comme application, de celui que nous venons rire, mais ayant en principe quelques rapports. Ce joint est composé bague en plomb ayant la forme de deux cônes curvilignes tronqués et s par leur grande base. Cette bague reçoit sur ses congés les extrédes tuyaux évasés en pavillon, et le serrage de l'ensemble s'obtient par brides et deux boulons.

joint est aussi facile à manier que le joint à bride ordinaire; il paraît efficace, en raison de la grande conicité de la bague.

e disposition qui se rapproche encore plus que celle de M. *Fortin-Her-* de l'assemblage à bords coniques indiqué *fig.* 16 et 17, est celle de *ıcarrière*, que nous avons présentée *fig.* 20 et 21.

ıs cette dernière disposition, les deux bords *b* et *b'*, qui terminent les tuyaux T et T' sont terminés chacun sur leur périphérie par une petite . On place dans cette gorge, sur l'un des tuyaux, une bague en plomb, rapproche l'autre; puis à l'aide du manchon M, formé de deux pièces on réunit par les boulons *e*, on comprime la bague sur les bords des x. On remarque que les deux coquilles qui forment l'ensemble du manprésentent intérieurement, au milieu, une cavité pour recevoir la bague, cette cavité est garnie d'un petit renflement ou teton, de sorte que gue se trouve doublement comprimée par suite du serrage du manchon, 'une portion du métal est forcée de pénétrer dans l'espace compris et libre à cet effet entre les deux tuyaux.

tte disposition présente une grande garantie pour la perfection du joint, et et aisément les mouvements de dilatation et de contraction des tuyaux; nent elle offre l'inconvénient de nécessiter dans la fonte des manchons bords, ainsi que dans la pose, une grande précision.

Delperdange, sous-ingénieur au chemin de fer de l'État en Belgique, a

soumis à l'appréciation de la Société d'Encouragement, en 1856, un système d'assemblage de tuyaux, dont il est l'inventeur, et qui lui a valu, à l'Exposition universelle de 1855, une mention honorable.

Ce système représenté *fig.* 18 et 19 est fort simple : les extrémités des tuyaux T et T' sont terminées par un bourrelet circulaire d'environ 1 centimètre de diamètre venu à la fonte. Les axes sont dans le prolongement l'un de l'autre, sans qu'il y ait contact entre les surfaces de raccordement ; de cette manière, l'écartement laissé entre les deux bourrelets rend l'assemblage moins rigide et lui permet de céder, soit aux effets de la dilatation, soit au mouvement de poussée du terrain.

Une bande de caoutchouc vulcanisé *a*, d'une largeur de 3 à 4 centimètres, porte d'une égale quantité sur chaque bourrelet dont elle prend sensiblement la forme, par suite de la pression que lui fait subir le collier de serrage C. Ce collier est en fer et d'une largeur moindre que la bague de caoutchouc qu'il embrasse ; il porte intérieurement sur ses bords deux nervures à l'aide desquelles tout en maintenant le système de raccordement bien étanche et empêchant sa dislocation, il permet cependant aux tuyaux de se mouvoir dans tous les sens. Le serrage est produit au moyen du boulon à écrou *e* traversant les deux oreilles *c*. Une plaque de tôle *p* est placée sous les oreilles *c*, entre le collier et la bague de caoutchouc, afin d'empêcher que, par suite du serrage, le caoutchouc ne vienne à gripper et à se prendre entre les oreilles du collier en fer.

Lorsque les tuyaux ont un grand diamètre, le collier à oreilles est renforcé par des nervures placées sur sa surface externe. Il doit toujours être galvanisé, ainsi que la petite plaque de tôle, afin d'être préservé de l'oxydation.

Si les liquides ou les gaz à conduire sont de nature à altérer le caoutchouc vulcanisé, on enveloppe les bourrelets des tuyaux avec une feuille mince de plomb, et c'est seulement sur cette feuille que vient se placer la bague en caoutchouc.

Il manque au système de M. *Delperdange*, comme à tous ceux que l'on propose, la sanction d'un assez long usage pour le consacrer. Pourtant une expérience officielle faite en Belgique, et que l'on peut lire dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement* du mois de septembre 1856, constate que les joints ont résisté parfaitement à une pression de 4 atmosphères, et qu'en outre la flexibilité de la conduite pourrait introduire, dans une canalisation basée sur ce principe, une condition de sécurité que ne comportent pas les modes actuellement usitées.

Ce système présente en outre, suivant l'auteur, au point de vue des frais d'établissement, une supériorité de 10 p. c. sur le poids de la fonte, prove-

nant de la suppression de la partie de l'emboîtement qui recouvre le tuyau intérieur du mode d'assemblage en usage; 2° une économie de 50 p. c. sur les joints, avec pose et remplacements plus faciles.

M. *H. Petit*, maître de forges, est l'inventeur du système de joint élastique que nous avons représenté par les *fig.* 13, 14 et 15. Dans ce système, les deux tuyaux L et T' sont disposés à emboîtement, et une rondelle en caoutchouc vulcanisé *a* est interposée entre les extrémités mâle et femelle, qui sont, en outre, fondues avec des oreilles doubles *o* et *o'*, diamétralement opposées les unes aux autres.

Pour assembler les tuyaux, on place la rondelle en caoutchouc sur l'embase formée par la partie fondue avec l'extrémité mâle; puis, rapprochant l'extrémité femelle du tuyau T', et en la soulevant dans la position indiquée *fig.* 13, on commence par réunir les deux oreilles supérieures *o* et *o'* par une patte en fer *p* et des broches *c* et *c'*; on abaisse ensuite le tuyau T' qui forme levier, la rondelle en caoutchouc se trouve naturellement comprimée, et l'emboîtement s'opère de lui-même; il suffit, pour compléter le joint, d'attacher la seconde patte *p'* au moyen de broches coniques semblables à celles engagées dans les oreilles supérieures. Dans cette opération, on n'a besoin de dépenser aucune force, le tuyau formant lui-même levier est suffisant par son poids pour exercer la pression nécessaire.

Il est inutile de faire observer que cette pression est calculée d'avance par l'écartement des oreilles, et qu'on s'arrange de manière à comprimer la rondelle de caoutchouc d'un certain nombre de millimètres en rapport avec l'usage et la dimension des tuyaux.

Pour conserver au joint toute son élasticité, les tuyaux sont disposés, comme on peut le remarquer *fig.* 14, de façon à n'avoir dans la longueur aucun point de contact, si ce n'est par l'intermédiaire du caoutchouc; les broches étant d'un diamètre plus petit que celui des oreilles et des pattes, laissent ainsi tout le jeu nécessaire à l'élasticité du joint. Cette disposition permet aux tuyaux de pénétrer plus avant l'un dans l'autre sous l'action de la dilatation et de revenir à la position première; de décrire des courbes très-prononcées suivant l'affaissement du sol; la vibration sous le passage des voitures n'a d'autre effet que d'entretenir l'élasticité du joint.

L'emploi du tuyau comme levier est un moyen très-simple et d'une grande puissance; il donne une facilité et une promptitude telles dans la pose, qu'avec deux ou quatre manœuvres, on peut poser en une seule journée, suivant M. *Petit*, plus d'un kilomètre de tuyaux, depuis 40 mill. jusqu'à 135 mill. de diamètre; les autres diamètres en proportion.

Entre autres avantages qui résultent de l'emploi du système, on peut démonter et remplacer les tuyaux à quelque point que ce soit d'une con-

duite ; en outre, le peu de longueur de l'emboîtement donne une économie assez importante sur les tuyaux comparés, à épaisseur égale, avec ceux des anciens systèmes, comme on pourra s'en rendre compte au moyen du tableau suivant :

Table des poids et prix des tuyaux à joints élastiques de M. PETIT.

DIAMÈTRE intérieur en millimètres.	POIDS du tuyau.	PRIX de la garniture d'un joint.	CALCUL par mètre de tuyaux. POIDS du mètre de tuyau.	CALCUL par mètre de tuyaux. PRIX DU JOINT par mètre de tuyau.	PRIX par mètre de tuyau et de joint.	PRIX total du tuyau et du joint.
millim.	kilog.	fr. c.	kil.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
085	55.0	2 25	22.0	» 90	7 50	18 75
110	73.5	2 75	29.4	1 10	9 92	24 80
135	89.0	3 50	35.6	1 40	12 08	30 20
160	110.5	4 25	44.2	1 70	14 96	37 40
190	136.5	5 »	54.6	2 »	18 38	45 90
220	165.0	6 »	66.0	2 40	22 20	55 50
250	195.0	7 »	78.0	2 80	26 20	65 50
175	222.0	8 »	88.8	3 20	29 84	74 60
300	251.0	9 »	100.4	3 60	33 72	84 30
325	282.0	10 »	112.8	4 »	37 84	88 60
350	314.0	11 »	125.6	4 40	42 08	105 20
400	372.0	13 »	148.8	5 20	49 84	124 60
500	510.0	18 »	204.0	7 20	68 40	171 00
600	687.0	24 »	374.8	9 60	92 04	230 10

OBSERVATION.

Tous ces tuyaux ont une même longueur de $2^{m}50$. — Nous avons calculé le prix en admettant que la valeur moyenne de la fonte soit de 30 fr. les 100 kil. ; ce prix est variable, comme on sait, en général, de 28 à 32 fr. les 100 kilogrammes.

Les applications de ce système ont eu lieu depuis plusieurs années pour des conduites d'eau froide, d'eau chaude, de gaz et de vapeur. L'auteur nous a assuré que dans une expérience faite en présence de M. l'ingénieur en chef du département de la Seine et de plusieurs autres ingénieurs, les joints

de son système sont restés parfaitement étanches sous une pression de 70 atmosphères.

D'autres dispositions pour la jonction des tuyaux de conduite ont été proposées; mais, à notre connaissance, aucune n'a reçu la sanction de l'expérience, et même n'a présenté les avantages des quelques systèmes que nous venons de décrire.

Nous allons faire suivre cette étude des dimensions principales des conduites employées communément dans le service des eaux, depuis 81 millimètres jusqu'à 60 centimètres de diamètre.

Proportion des tuyaux de conduite.

Pour déterminer l'épaisseur à donner à un tuyau cylindrique soumis à une certaine pression intérieure, il faut tenir compte, non-seulement de la pression normale sur les parois, suivant la tangente de la courbe de section, et la résistance à la traction de la matière dont est composé le tuyau, mais encore de la charge additionnelle qui peut résulter de coups de bélier et de l'imperfection du tuyau, laquelle provient souvent de l'inégalité d'épaisseur du métal, par suite de la difficulté matérielle où l'on est d'éviter complétement, pendant le coulage, le déplacement du noyau dans le moule.

Ces dernières considérations sont très-difficiles à apprécier dans le calcul. Aussi nous pensons, ainsi que M. *Dupuis*, dans son *Traité sur la distribution des eaux*, que les formules dont on s'est servi jusqu'à présent pour déterminer l'épaisseur des tuyaux de fonte, ne doivent être considérées que comme des formules empiriques dont l'usage ne peut être étendu au delà des limites où on les applique ordinairement, et qui pourront être modifiées si, par quelque enduit chimique, on parvient à préserver la fonte de l'oxydation, ou si l'on perfectionne le moulage de manière à régulariser complétement et d'une manière certaine l'épaisseur de la paroi.

C'est un résultat auquel on est déjà parvenu jusqu'à un certain point, en coulant les tuyaux verticalement au lieu de les couler horizontalement, comme nous l'avons dit au commencement de cet article; aussi ce perfectionnement a-t-il permis de modifier la formule qui, dans le principe, était :

$$e = 0^m{,}01 \times 0^m{,}02\, d.$$

e indiquant l'épaisseur et d le diamètre du tuyau en mètres, et qui est maintenant :

$$e = 0{,}008 \times 0{,}016\, d.$$

On remarque que dans cette formule, comme dans la première, on a adopté un terme constant, lequel, de 0,01, est réduit à 0,008; ce terme évite la variation sensible des épaisseurs pour chaque diamètre, car la pression maximum de l'eau, c'est-à-dire celle qui détermine la résistance du tuyau,

est sensiblement la même, et il n'y a pas lieu, par conséquent, de changer notablement l'épaisseur des tuyaux, surtout ceux qui ne comportent que de petits diamètres; dans ce cas, le terme variable disparaît pour ainsi dire devant le terme constant.

C'est à l'aide de cette formule que les épaisseurs des tuyaux consignées dans le tableau suivant ont été déterminées. Ce tableau donne en outre les dimensions des autres parties de ces tuyaux.

Dimensions des tuyaux en fonte.

DIAMÈTRES EN MILLIMÈTRES.	LONGUEUR TOTALE		ÉPAISSEUR EN MILLIMÈTRES.		EMBOITEMENTS.		BRIDES.		
	à emboîtement et cordon ou bride.	à deux emboîtements.	Tuyaux droits.	Tuyaux courbes.	Épaisseur en millimètres.	Diamètre intérieur en millimètres.	Diamètre extérieur en millimètres.	Épaisseur à la jonction.	Nombre de trous.
81			9.5	11.5	13.5	120	224	16.5	3
108			10.»	12.»	14.»	148	253	17.»	4
135			10.»	12.»	14.»	175	280	17.»	5
150	2m,61	2m,72	10.5	13.»	14.5	195	301	17.5	6
162			10.5	14.»	14.5	203	317	17.5	6
190			11.»	14.5	15.»	232	347	18.»	6
200			11.5	15.»	15.5	245	355	18.5	6
250			12.»	15.»	17.»	298	411	20.»	6
300			13.»	16.»	18.»	350	474	21.»	8
325			13.5	16.»	18.5	376	499	21.5	8
350	2m,63	2m,76	14.»	17.»	19.»	401	528	21.5	9
400			14.5	18.»	19.5	453	582	22.5	10
500			16.»	20.»	21.»	556	682	24.»	11
600			18.»	22.»	23.»	660	786	26.»	12

OBSERVATIONS.

1° Les tuyaux à bride et cordon, ainsi que ceux à deux brides n'ont que 2m,50 de longueur totale.

2° La longueur de l'emboîtement est de 110 millimètres pour les tuyaux de 81 à 200 millimètres, et de 130 millimètres pour les tuyaux de 250 à 600 millimètres.

3° Tous les tuyaux sont fondus à chaque extrémité avec des saillies ou filets de 4 millimètres sur le fût, et de 86 millimètres de longueur, pour les diamètres de 80 à 200 millimètres ; ces filets ont 87 millimètres de largeur avec une saillie de 5 millimètres, pour les diamètres de 250 à 600 millimètres.

4° Les tuyaux de 81 millimètres et de 108 millimètres sont réunis par des coudes de 50 centimètres de rayon et de 1/8 de cercle ou 45°, avec assemblage à bride et cordon, double bride, et emboîtement et cordon.

Les tuyaux de 135 millim. et de 162 avec coudes de 75 cent. de rayon.
Id. 180 id. 216 id. 1 mètre id.
Id. 250 id. 600 id. 1m,50 cent. id.

Et tous avec 1/8 de cercle.

La table suivante donne le poids total et le poids linéaire de chaque espèce de tuyaux, et permet, par suite, de déterminer aisément le prix de revient d'une conduite d'eau, lorsqu'on connaît le prix de la fonte :

Poids des tuyaux et de leurs principales parties.

DIAMÈTRES EN MILLIMÈTRES.	A EMBOITEMENT ET CORDON.			A EMBOITEMENT ET BRIDE.			A BRIDE ET CORDON.	A DOUBLE EMBOITEMENT.		A DOUBLE BRIDE.		POIDS à ajouter pour une tubulure.	POIDS DU MÈTRE LINÉAIRE DU CORPS DU TUYAU.
	De l'emboîtement.	Du corps du tuyau.	Poids total.	Du corps du tuyau et emboîtement.	De la bride.	Poids total.		Des emboîtements.	Poids total.	Des brides.	Poids total.		
	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.
81	9	49	58	56	6	62	55	18	65	12	59	11	20
108	11	67	78	75	8	83	75	22	86	16	80	13	28
135	13	83	96	92	10	102	92	26	105	20	99	16	35
162	16	103	119	114	12	126	113	32	131	24	122	21	43
190	20	126	146	140	14	154	140	40	160	28	148	23	52
216	22	149	171	164	17	181	166	44	186	34	176	27	62
250	35	180	215	205	20	225	200	70	240	40	210	30	75
300	43	233	276	263	27	290	260	86	306	54	274	36	97
325	48	262	310	295	30	325	292	96	343	60	307	»	108
350	52	291	343	327	33	360	324	104	380	66	341	42	121
400	61	343	404	385	39	424	382	122	446	78	402	50	143
500	80	471	551	525	51	576	522	160	605	102	547	»	196
600	105	633	708	703	67	770	700	210	810	134	732	»	264

Au moyen des chiffres portés dans la dernière colonne de ce tableau, on peut établir immédiatement le poids des tuyaux dits de raccord ou de longueur variable, en ajoutant au poids correspondant à la longueur que l'on considère, celui de l'emboîtement ou de la bride qui le termine.

Ainsi, cette table va nous servir à faire remarquer que si, au lieu d'employer des tuyaux de $2^m,50$ de longueur réelle sans l'emboîtement, comme on l'a fait jusqu'ici, on employait des tuyaux de 3 mètres, comme cela est possible depuis que les procédés de moulage sont perfectionnés, on obtiendrait une économie assez notable sur le poids de la fonte, le nombre de joints et les frais de pose.

Comparons, comme exemple, deux conduites d'un kilomètre chacune, devant avoir $0^m,30$ de diamètre intérieur, l'une formée de tuyaux de 3 mètres de longueur et l'autre de $2^m,50$.

Nous voyons dans la dernière colonne du tableau que chaque mètre linéaire de tuyau, du diamètre de 300 millim., pèse 97 kilogrammes;

1,000 mètres de ces tuyaux pèseront donc $97 \times 1{,}000 = 97{,}000$ kilog.

Or, sur la longueur de 1,000 mètres, on compte, avec des tuyaux de 3 mètres :

$$\frac{1{,}000^m}{3^m} = 333 \text{ emboîtements.}$$

Et comme le poids de chaque emboîtement est de 43 kilog.,

$$\text{on a } 333 \times 43 = 14{,}319 \text{ kilgr.}$$

En ajoutant ce poids à celui du corps des tuyaux, nous aurons le poids total de la conduite, c'est-à-dire,

$$97{,}000 \times 14{,}319 = 111{,}319 \text{ kilog. de fonte brute.}$$

Si on admet le prix moyen de 30 fr. les 100 kilog., on a, pour le prix total de la fonte :

$$111{,}319 \times 30 - 33{,}395^{fr.},70.$$

Dans le second cas, c'est-à-dire la conduite formée de tuyaux de $2^m,50$ de longueur, il y a

$$\frac{1{,}000}{2{,}50} = 400 \text{ emboîtements,}$$

$$\text{dont le poids total est de } 400 \times 43 \text{ kil.} = 17{,}200 \text{ kil.}$$

Lesquels, ajoutés au poids de la conduite, donnent un total de

$$17{,}200 + 97{,}000 = 114{,}200 \text{ kilog.}$$

On voit donc qu'en comparant ce second poids total de la conduite avec le premier, il y a une économie de

114,200 — 111,319, ou 2,890 kilog.

Ce qui fait en argent une différence de 867 francs au bénéfice de la conduite composée de tuyaux de 3 mètres de longueur, seulement pour le prix de revient de la fonte brute, avec le chiffre de 30 fr. les 100 kilog.

D'après M. *Darcy*, chaque joint à emboîtement, y compris la corde, le plomb et le temps employé, revient pour un tuyau de 30 centimètres de diamètre à 4 fr. 46 c.; si on multiplie ce prix par 67, qui est le nombre de joints nécessités en plus pour les tuyaux de $2^m,50$ de longueur, on trouve 298 fr. 82, qui, ajoutés aux 867 francs, font une somme de 1,165 fr. 82.

Si on tient compte de la différence des frais de transport, on voit que l'on peut aisément porter à 1,200 fr. par kilomètre, l'économie résultant de l'emploi des tuyaux de 3 mètres, tout en diminuant les chances de fuite, puisqu'on diminue le nombre des joints.

Calculs relatifs à l'établissement des conduites d'eau.

Nous cherchons toujours, comme on le sait, à simplifier autant que possible les calculs nécessaires à l'établissement des moteurs, des machines et des organes de toutes sortes. Dans cet article sur l'établissement des conduites d'eau, nous nous sommes appliqué également à rendre facile, à l'aide d'une table et d'un tableau graphique, le moyen de déterminer le diamètre d'un tuyau capable de débiter, dans un temps donné, un certain volume d'eau, connaissant la charge totale et la longueur de la conduite.

Les tables que M. *Mary* a calculées dans ce but, et arrangées dans un autre ordre par M. *Morin*, nous ont servi à la construction du tableau graphique suivant, que nous avons cru utile de faire précéder des formules ou règles pratiques et d'un extrait de ces tables.

Ces règles ou formules sont applicables aux tuyaux à section constante, sans étranglement dans l'intérieur, ainsi que cela doit être dans toute conduite bien établie.

Lorsque, dans une semblable conduite, le mouvement de l'eau est arrivé à l'état de régime, c'est-à-dire quand le niveau du réservoir supérieur et celui du bassin inférieur de réception se maintiennent à des hauteurs constantes, de sorte que le volume d'eau débité par seconde est lui-même constant, on obtient la vitesse moyenne de l'eau par la formule suivante,

que M. *de Prony* a déduite de la discussion des expériences de *Couplet*, de *Dubuat* et de *Bossut* :

$$U = 53{,}58\sqrt{\frac{DJ}{4}} - 0^{m},025,$$

$$\text{ou bien } U = 27{,}79\sqrt{JD} - 0^{m},025,$$

dans laquelle on représente par :

U la vitesse moyenne cherchée en mètres par seconde,

D le diamètre intérieur de la conduite,

$J = \frac{H}{L}$ la déclivité ou la pente par mètre courant, laquelle est égale au rapport de la hauteur totale H de pente de la conduite, ou de la différence de niveau des deux réservoirs qu'elle met en communication, à la longueur totale L de la conduite.

Connaissant la vitesse moyenne U, d'après les valeurs observées

$$\text{de D et de } J = \frac{H}{L},$$

on en déduit le produit Q ou la dépense d'eau de la conduite en mètres cubes par 1", par la formule :

$$Q = \frac{D^2 U}{1{,}273}.$$

Ces formules reviennent aux règles suivantes :

PREMIÈRE RÈGLE. — Pour calculer la vitesse moyenne de régime que prend l'eau dans une conduite,

On multiplie le diamètre intérieur de la conduite par le rapport de la différence de niveau des deux réservoirs à la longueur de la conduite, on extrait la racine carrée du produit, et on multiplie cette racine par 26,79;

Du produit on retranche $0^{m},025$: *la différence exprime la vitesse cherchée.*

DEUXIÈME RÈGLE. — Pour déduire le volume d'eau débité par la conduite en 1",

On multiplie la vitesse moyenne obtenue par le carré du diamètre, et on divise le produit par 1,273 : *le résultat sera le produit en mètres cubes.*

EXEMPLE. — *Déterminer la vitesse et le produit par* 1" *pour une conduite de* $0^{m},30$ *de diamètre, de* 2,000 *mètres de longueur, avec une différence de niveau* $H = 4^{m}$ *entre les réservoirs supérieur et inférieur,* ou $J = \frac{4}{2{,}000}$.

D'une part, la première règle ci-dessus donne :

$$U = 26{,}79\sqrt{\frac{0^{m},30 \times 4}{2{,}000}} - 0^{m},025 = 0^{m},631.$$

Et d'autre part, la seconde :

$$Q = \frac{(0,30)^2 0^m,631}{1,273} = 0^{m.c.},0446.$$

M. *de Prony* a donné une table qui facilite les calculs de ce genre, et avec laquelle on détermine les vitesses correspondantes à des valeurs connues de $\frac{DJ}{4}$.

Cette table a été imprimée dans l'ouvrage de *Genieys* et dans le Traité de M. *Dupuit*. Mais comme elle exige encore un certain travail lorsqu'on veut l'employer, M. *Mary*, qui a dirigé pendant longtemps les travaux de canalisation de la ville de Paris, en a calculé une autre très-complète, laquelle donne les vitesses et les volumes débités par seconde sous différentes charges et avec des diamètres variables.

Plusieurs auteurs ont reproduit ce travail, que nous avons résumé dans la table suivante, p. 219 et 220, et dans le tableau graphique, représenté sur la *pl*, 7, *fig*. 1.

La première colonne de cette table contient les dépenses ou quantités d'eau débitées par seconde depuis 0.1 jusqu'à 100 litres, pour la première partie (page 219) correspondante aux diamètres successifs de $0^m,05$ à $0^m,25$, et depuis 10 litres jusqu'à 600 litres pour la deuxième partie (page 220) correspondante aux diamètres de $0^m,30$ à $0^m,60$.

On y remarque que plus le diamètre de la conduite est petit pour un volume donné, plus la perte de charge est grande, parce qu'il faut nécessairement que la vitesse de l'eau dans la conduite soit considérable.

Ainsi, si la dépense doit être de 6 litres par seconde, et que l'on ne veuille employer qu'un tuyau de $0^m,10$ de diamètre intérieur, la perte de charge est de $8^{mill.},66$ par mètre, tandis qu'elle ne sera que de $1^{mill.},23$ seulement avec un tuyau de $0^m,15$.

Usage de la table. — A l'aide de cette table, on peut résoudre avec facilité presque tous les problèmes relatifs à la distribution des eaux.

Premier exemple. — *Soit à déterminer le diamètre d'une conduite de* 5,000 *mètres de longueur, capable de débiter* 72 *mètres cubes d'eau par heure ou* 20 *litres par seconde, la charge totale étant de* 15 *mètres, soit* 3 *millimètres par mètre de la longueur de la conduite.*

On prend dans la première colonne de la table le nombre 20, qui correspond à la dépense en litres par seconde; puis, suivant la ligne horizontale, on cherche le chiffre correspondant à la charge de 3 millimètres par mètre; on rencontre à la sixième colonne $3^{mill.},04$, lequel correspond au diamètre $0^m,20$.

La charge est un peu trop considérable, par conséquent la perte totale serait de

$$5{,}000 \times 3{,}04 = 15^{m}{,}200 \text{ au lieu de 15 mètres;}$$

si ce dernier chiffre ne pouvait être dépassé, le volume d'eau sera nécessairement légèrement diminué, ou il faudrait augmenter un peu le diamètre du tuyau, ce qui, du reste, doit toujours se faire par mesure de prévoyance.

DEUXIÈME EXEMPLE. — *Si l'on voulait déterminer à quelle hauteur l'eau pourrait s'élever au-dessus du sol, à l'extrémité d'une conduite dont le produit et le diamètre sont donnés, par exemple pour l'établissement d'un jet d'eau.*

En supposant les mêmes conditions que dans l'exemple précédent, et en admettant que le niveau du réservoir supérieur soit à la cote de 25 mètres.

On aura simplement à retrancher la perte de charge totale de la conduite de la hauteur de la charge du réservoir, c'est-à-dire :

$$25^{m} - 15^{m}{,}20 = 9^{m}{,}80,$$

hauteur maximum à laquelle s'élèveraient les eaux à l'extrémité de la conduite.

TROISIÈME EXEMPLE. — *Quel est, au maximum, le volume d'eau que l'on pourra débiter par seconde, avec une conduite de* $0^{m}{,}25$ *de diamètre intérieur et une pente de* $8^{mill.}{,}66$ *par mètre?*

Le chiffre $8^{m}{,}66$ de la septième colonne de la table, qui comprend le diamètre donné, est 60; c'est-à-dire que le volume qui pourrait se débiter dans ce cas serait de 60 litres par 1", soit

$$60 \times 60 = 3{,}600 \text{ par } 1',$$

et par conséquent

$$3{,}600 \times 60 \times 24 = 5{,}184{,}000 \text{ litres,}$$

c'est-à-dire plus de 5,000 mètres cubes par 24 heures.

Mais ce chiffre peut être sensiblement réduit si la conduite n'est pas exactement en ligne droite, si dans son parcours elle est obligée de suivre les sinuosités du terrain et par suite d'avoir des coudes plus ou moins prononcés.

Table relative aux tuyaux de conduite.

Débit des tuyaux de divers diamètres suivant la charge par mètre.

VOLUMES d'eau débités en litres par 1".	CHARGE PAR MÈTRE EXPRIMÉE EN MILLIMÈTRES POUR DES TUYAUX DONT LES DIAMÈTRES INTÉRIEURS SONT DE :					
	0m,05	0m,08	0m,10	0m,15	0m,20	0m,25
	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
0.1	0.14	0.02	0.01	»	»	»
0.5	2.16	0.26	0.10	»	»	»
1.0	7.93	0.87	0.31	»	»	»
1.2	11.25	1.20	0.43	»	»	»
1.4	15.15	1.59	0.57	»	»	»
1.6	19.63	2.04	0.72	»	»	»
1.8	24.69	2.54	0.89	0 14	»	»
2.0	30.52	3.10	1.08	0.17	»	»
2.2	36.53	3.72	1.29	0.20	»	»
2.4	43.52	4.38	1.51	0.23	»	»
2.6	50.69	5.11	1.76	0.27	»	»
2.8	58.63	5.89	2.02	0.31	»	»
3.0	67.16	6.72	2.30	0.35	»	»
3.5	91.00	9.05	3.08	0.46	0.13	»
4.0	118.45	11.72	3.97	0.58	0.16	»
4.5	149.52	14.73	4.97	0.72	0.20	»
5.0	184.20	18.09	6.08	0.87	0.25	0.09
5.5	228.90	21.82	7.32	1.04	0.27	0.10
6.0	264.39	25.84	8.66	1.25	0.32	0.12
7.0	»	34.98	11.68	1.64	0.42	0.15
8.0	»	45.49	15.16	2.11	0.54	0.19
9.0	»	57.38	19.09	2.64	0.67	0.24
10.0	»	70.64	23.47	3.24	0.82	0.29
12.0	»	101.51	33.58	4.60	1.15	0.40
14.0	»	137.49	45.50	6.20	1.53	0.53
16.0	»	»	59.25	8.05	1.98	0.68
18.0	»	»	74.76	10.11	2.49	0.85
20 0	»	»	92.10	12.42	3.04	1.04
25.0	»	»	»	19.24	4.69	1.59
30.0	»	»	»	27.55	6.68	2.25
35.0	»	»	»	37.35	9.03	3.03
40.0	»	»	»	48.63	11.75	3.93
45.0	»	»	»	61.40	14.78	4.94
50.0	»	»	»	75.76	18.20	6.06
55.0	»	»	»	»	21.96	7.31
60 0	»	»	»	»	26.05	8.66
65.0	»	»	»	»	30.53	10·14
70.0	»	»	»	»	35.35	11.73
80.0	»	»	»	»	46.05	15.23
90.0	»	»	»	»	58.16	19.24
100.0	»	»	»	»	»	23.69

Suite de la table relative aux tuyaux de conduite.

Débit des tuyaux de divers diamètres suivant la charge par mètre.

VOLUMES d'eau débités en litres par 1".	CHARGE PAR MÈTRE EXPRIMÉE EN MILLIMÈTRES POUR DES TUYAUX DONT LES DIAMÈTRES INTÉRIEURS SONT DE :					
	0m,30	0m,35	0m,40	0m,45	0m,50	0m,60
	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
10	0,13	0,06	»	»	»	»
12	0,17	0,09	0,05	»	»	»
14	0,23	0,11	0,06	»	»	»
16	0,29	0,14	0,08	0,05	»	»
18	0,36	0,18	0,10	0,06	»	»
20	0,44	0,21	0,12	0,07	0,04	»
22	0,52	0,25	0,14	0,08	0,05	»
24	0,61	0,30	0,16	0,09	0,06	»
26	0,71	0,34	0,19	0,11	0,07	»
28	0,82	0,40	0,21	0,12	0,08	»
30	0,93	0,45	0,24	0,14	0,09	0,04
35	1,25	0,60	0,32	0,18	0,11	0,05
40	1,62	0,77	0,41	0,24	0,14	0,06
45	2,03	0,96	0,51	0,29	0,18	0,08
50	2,49	1,18	0,62	0,35	0,22	0,09
55	2,99	1,41	0,74	0,42	0,26	0,11
60	3,54	1,67	0,88	0,50	0,30	0,13
65	4,14	1,95	1,02	0,58	0,35	0,15
70	4,78	2,25	1,18	0,67	0,40	0,17
80	6,21	2,92	1,52	0,86	0,52	0,22
90	7,82	3,67	1,91	1,08	0,65	0,27
100	9,62	4,51	2,34	1,32	0,79	0,33
120	13,78	6,44	3,34	1,88	1,13	0,47
140	18,67	8,72	4,52	2,53	1,52	0,63
160	24,31	11,37	5,87	3,29	1,96	0,81
180	30,70	14,30	7,39	4,14	2,47	1,01
200	37,83	17,61	9,10	5,09	3,03	1,24
240	»	25,20	13,03	7,28	4,53	1,77
280	»	34,29	17,68	9,87	5,86	2,39
300	»	»	26,26	11,31	6,72	2,74
320	»	»	23,02	12,85	7,63	3,11
340	»	»	25,96	14,48	8,60	3,50
360	»	»	29,08	16,21	9,62	3,91
380	»	»	32,37	18,04	10,70	4,35
400	»	»	»	20,97	11,84	4,81
425	»	»	»	22,52	13,35	5,42
450	»	»	»	25,22	14,95	6,07
475	»	»	»	28,08	16,64	6,75
500	»	»	»	»	18,42	7,47
525	»	»	»	»	20,29	8,22
550	»	»	»	»	22,25	9,01
600	»	»	»	»	25,38	10,70

Explication du tableau graphique. *Pl.* 7, *fig.* 1. — Les lignes horizontales de ce tableau représentent la charge par mètre, exprimée en millimètres.

Les lignes verticales indiquent la dépense en litres.

Toutes les courbes tracées ne sont autres que des paraboles dont les lignes verticales qui limitent le tracé à droite et à gauche sont les axes, et les deux points *o* les sommets.

Ce tableau, quoique d'une dimension très-restreinte, nous a permis de donner, comme on peut le remarquer, presque tous les diamètres des tuyaux généralement employés, depuis 54 millim. jusqu'à 600 millim.

Pour arriver à ce résultat, nous avons changé les valeurs des lignes du quadrillé; ainsi, pour les courbes dont les sommets sont à gauche, les distances entre les lignes horizontales représentent des charges de 2 millimètres en 2 millimètres jusqu'à 80 millimètres, et la distance entre chaque ligne verticale correspond à une dépense de 1 litre, jusqu'à concurrence de 70 litres. Toutes les paraboles tracées dans cette direction représentent des tuyaux de petits diamètres, puisque, en effet, la valeur des lignes verticales et la dimension du tableau ne permettent pas une dépense de plus de 70 litres, sous une pression maximum de 80 millimètres par mètre.

Comme, dès que la dépense d'eau devient plus considérable, les tuyaux augmentent de diamètre et que la charge par mètre diminue proportionnellement, nous avons changé également les valeurs du quadrillé; ainsi, pour les courbes dont le sommet est à droite, les lignes horizontales représentent des charges de millimètre en millimètre jusqu'à 40 millimètres seulement, et la distance entre chaque ligne verticale, au contraire, correspond à une dépense de 10 litres, ce qui nous a permis d'étendre notre tableau jusqu'à 700 litres.

Usage du tableau. — *Soit à déterminer le diamètre d'une conduite de* 1,000 *mètres de longueur, capable de débiter* 60 *mètres cubes d'eau par heure ou* 1$^{\text{lit.}}$,6 *par seconde, la charge totale étant de* 50 *mètres, ce qui fait* 5 *millim. de pente par mètre de longueur de conduite.*

On cherche sur la ligne horizontale inférieure du tableau, en allant de gauche à droite, la ligne verticale qui correspond au chiffre 16.6, donnant la dépense en litres par seconde. On suit cette ligne verticale jusqu'à la rencontre de la ligne horizontale indiquée par le chiffre 50 de la division de gauche; on voit alors que le point de rencontre des deux lignes se trouve entre les deux paraboles représentant des tuyaux de 100 et 108 de diamètre. Mais comme ce point de rencontre est plus proche de la courbe calculée pour un tuyau de 108, on choisit ce dernier.

Comme on emploie le plus ordinairement des modèles de tuyaux que l'on trouve dans le commerce, qui sont ceux indiqués sur le tableau, il

est toujours bon, quand le calcul donne un diamètre compris entre deux dimensions, de prendre le plus grand, à cause des dépôts et de l'oxydation qui s'y forment à la longue et qui diminuent naturellement la section inférieure.

S'il s'agit, par exemple, de déterminer le diamètre d'une conduite de 6,000 *mètres de longueur, capable de débiter* 150 *litres par seconde, la charge étant de* 25 *millimètres par mètre :*

On cherche sur la ligne horizontale supérieure le chiffre 150; on suit la ligne verticale qui correspond à ce chiffre jusqu'à sa rencontre avec la ligne 25 de la division de droite. L'intersection de ces deux lignes se trouve très-proche de la courbe représentant le diamètre 300. Ce tuyau permettra une dépense un peu plus considérable que celle indiquée par le calcul; mais, comme nous l'avons dit, il y a avantage à l'adopter.

Lorsque, sur un projet qui a été présenté à l'empereur, en 1856, d'après nos propres indications, pour amener l'eau de la Seine à Villeneuve et à Saint-Cloud, on a exécuté tout récemment une grande conduite depuis les réservoirs de Marly jusqu'au château de Saint-Cloud, il s'agissait de savoir quel serait le diamètre des tuyaux que l'on adopterait [1] pour amener une quantité d'eau qui pourrait non-seulement servir aux besoins journaliers du château, du parc et de ses dépendances, mais encore desservir les communes environnantes, telles que la ville de Saint-Cloud, Sèvres, Ville-d'Avray, Marnes, Vaucresson et l'hospice de Brezin. Nous avions, à ce sujet, calculé une table qui donne, pour les différents diamètres, les volumes d'eau débités par 24 heures, sous des charges différentes, depuis 4 jusqu'à 10 millimètres par mètre.

Il devient très-facile, au moyen du tableau précédent, de former une table semblable.

La longueur de la conduite principale est d'environ 9,300 mètres, depuis les réservoirs de Marly jusqu'au *Trocadero*, dans le parc réservé de Montretout.

[1] On monte en ce moment, sous la direction de M. *Dufrayer*, ingénieur de la machine de Marly, sur l'emplacement même des anciennes roues de Louis XIV, trois grands moteurs hydrauliques destinés à faire marcher chacun quatre pompes pour élever d'un seul jet aux aqueducs 6,000 à 7,000 mètres cubes d'eau par jour.

La puissance hydraulique qui existe est capable, en l'utilisant complétement, d'en élever un volume double; elle se compose en effet d'une chute moyenne de $2^m,50$, et de la moitié du débit de la Seine,

soit de 40 mètres cubes par seconde;

ce qui correspond à la force brute disponible de :

$$2,50 \times 40,000 \text{ kilog.} = 100,000 \text{ kilogrammètres.}$$

Le niveau de ces réservoirs est à 162 mètres au-dessus de l'étiage de la Seine à Bougival, et le sommet de Montretout est à 70 mètres environ au-dessus de la Seine à Saint-Cloud.

Nous avions trouvé que la différence de hauteur entre les réservoirs et le Trocadéro est approximativement de 77 mètres; par conséquent la pente moyenne est un peu plus de 8 millimètres par mètre, ce qui est considérable, et permet, comme on le voit, d'amener avec le tuyau de $0^m,25$, qui a été adopté, un grand volume d'eau. (*Publ. Ind. d'*Armengaud *aîné.*)

SUR LA PURIFICATION, LA CONDENSATION,

LA CARBONISATION ET LA DISTILLATION DE LA TOURBE,

Par M. Ruhlmann.

PLANCHE 7, FIG. 2 A 5.

Les succès sans exemple de la houille, combustible négligé pendant longtemps, dans les travaux de l'industrie et de l'agriculture, ont déterminé les habitants des localités privées de ce combustible précieux, mais où l'on trouve de la tourbe, à porter leur attention sur cette matière et à chercher à en faire un emploi plus avantageux. On s'est efforcé principalement de réduire son volume et de la rendre ainsi d'un transport plus facile, de lui donner plus de masse afin de rendre son pouvoir calorifique plus intense, de diminuer la proportion d'eau qu'elle renferme et enfin de la rendre propre à plusieurs applications industrielles et économiques.

Le procédé le plus ancien et connu de tout le monde pour donner à la tourbe les propriétés ci-dessus, à savoir, le moulage et la pression, est encore très-répandu et n'a guère produit jusqu'à présent que de la tourbe compacte pour les usages domestiques. Mais si cette tourbe paraît compacte et d'un certain poids, elle le doit à une proportion assez notable de terre qu'elle renferme qu'on enlève avec la tourbe molle, qui ne développe aucune chaleur pendant la combustion et laisse parfois jusqu'à 30 à 40 p. c. de cendres.

Il y a vingt ans environ qu'on a tenté au moyen de machines mieux appro-

priées, de fabriquer un produit de meilleure qualité avec la masse de tourbe brute. Parmi les machines qui, à cette époque, ont attiré principalement l'attention, on peut citer la presse de M. *Pernitz*, de Heidelbach, en Saxe, celle de lord *Willoughby* d'Eresby, et enfin celle de M. *Tauberth*, qui ont bien démontré la possibilité de réduire la tourbe en briquettes, mais n'ont ainsi résolu qu'une portion du problème. Indépendamment de ce que la grande élasticité de la matière ne donne à l'intérieur de la brique qu'une faible densité, il reste encore une petite proportion d'eau dont la croûte solide formée à l'extérieur empêche pendant longtemps l'évaporation, qui n'est plus aussi rapide qu'avec la tourbe non pressée. D'ailleurs l'expérience a démontré que l'eau exprimée par la pression entraîne avec elle une quantité assez notable de matière combustible qui la colore en brun et est ainsi perdue. On a donc abandonné ce procédé et on en a cherché d'autres dont on se promettait de plus grands avantages.

Parmi ces procédés il faut ranger la dessiccation artificielle de la tourbe, tant à l'air libre que dans des fours construits à cet effet. On a obtenu, en effet, suivant un rapport de M. *Wieck*, quelques résultats assez avantageux par le premier procédé, mais le second a fourni, dans plusieurs localités, et entre autres aux forges royales du Wurtemberg, de très-bons produits. Toutefois ces modes de dessiccation n'étaient pas complétement économiques, et c'est par ce motif qu'en 1857 la direction des mines, en Autriche, a envoyé en Suède, et particulièrement à Lesjeforts, localité renommée pour cet objet, un ingénieur compétent pour examiner les fours à dessécher la tourbe et apprendre comment on y puisait pour cet objet les gaz dégagés d'un fourneau de fusion au moyen d'un aspirateur dans une capacité construite avec des briques faites en laitiers, fours dans lesquels la dessiccation s'opère en quatre à cinq jours.

On a cherché aussi, depuis dix-sept ans, en France, à perfectionner la méthode de carbonisation de la tourbe, et M. *Pelouze* père a fait connaître, dans un ouvrage spécial, les deux principaux modes de carbonisation, à savoir, la carbonisation proprement dite et la distillation. Le charbon de tourbe de la première espèce se prépare dans des fours qui sont depuis une quinzaine d'années exploités avec assez d'avantage dans les environs de Paris et dans les localités abondantes en tourbe. Ce charbon sert à de petits travaux métallurgiques et au chauffage des appartements, mais pour les grands travaux métallurgiques où le charbon doit avoir une grande densité, par exemple dans les hauts fourneaux, la facilité avec laquelle la matière se brise et s'émiette sous la pression constante du minerai a présenté un obstacle sérieux qu'on n'avait pas encore surmonté.

Ainsi, jusque-là, toutes les tentatives faites pour améliorer l'état de la

tourbe, la rendre plus propre à des applications comme combustible, surtout dans les travaux industriels, pouvaient être considérées à peu près comme infructueuses, lorsque à l'exposition universelle de Paris on a fait connaître deux méthodes qui toutes deux sont basées sur ce principe de détruire la cohésion naturelle ou le système de liaison des parties de la tourbe par un déchirement et un broyage, puis de transformer le produit ainsi recueilli en une substance solide et compacte.

La première méthode est celle de M. *Challeton,* de Mennecy, près Montauger, à quelque distance de Corbeil (Seine-et-Oise), et la seconde est due à MM. *Gwynne* et comp., de Londres, mais a été appliqué en grand par M. *Exter,* de Munich. Nous décrirons seulement, dans cet article, les procédés de M. *Challeton.*

M. *Challeton* avait envoyé à l'exposition universelle de 1856 des briquettes et du charbon de tourbe fabriqués par le procédé qui lui est particulier, produits qui ont attiré l'attention au plus haut degré et surpassaient tous ceux analogues connus jusqu'à présent. La tourbe condensée de M. *Challeton* avait, à volume égal, presque le double du poids de la bonne tourbe noire des marais et présentait en outre une telle cohésion quand on voulait la briser, l'émietter et la pulvériser, qu'elle doit n'éprouver aucune avarie dans les transports et les déchargements. Des expériences entreprises sur plusieurs chemins de fer ont démontré de plus qu'elle convenait très-bien pour le chauffage des locomotives. Le charbon de tourbe de M. *Challeton* est donc bien plus pesant et moins facile à rompre que le charbon de tourbe ordinaire, et sa plus grande densité est attestée déjà par un éclat demi-métallique très-prononcé, analogue à celui du graphite, le cédant à peine sous ce point aux meilleurs cokes de houille. Or, comme le désavantage qu'un charbon de tourbe, qui n'est pas trop chargé de cendres, peut avoir sur un charbon de bois ne repose que sur un défaut de consistance, on doit s'attendre, avec raison, qu'un charbon de tourbe ainsi perfectionné atteindra, pour les usages domestiques et l'industrie, une valeur presque égale à celle du charbon de bois, et que son volume n'apportant plus d'obstacle, il remplacera le coke de houille dans le chauffage des locomotives, aux chaudières et aux tubes desquelles il causera moins de dommage.

Les bonnes qualités de ce produit ont engagé la Société centrale d'agriculture du duché de Holstein à charger MM. *C. Lütkens* et *C. Meyn* d'étudier le procédé de concentration de la tourbe, et nous allons extraire les principaux passages du remarquable rapport qu'ils ont présenté à la Société.

Le principe du procédé de M. *Challeton* consiste à mélanger diverses espèces de tourbe entre elles, telles que les fournit l'extraction, à les amener au plus haut degré possible de ténuité, à mettre en suspension les portions les

plus ténues, puis, par un excès d'eau, à les transformer en une masse tellement fluide qu'elle coule comme un liquide, qui se dépose peu à peu sous la forme d'une boue molle se classant suivant les lois de la pesanteur sans aucun vide et qui, par un tassement, éprouve une contraction considérable qui l'amène au plus haut degré de densité et de solidité que la matière puisse atteindre.

Les opérations principales, autant du moins qu'ont pu s'en assurer les rapporteurs, soit à l'établissement de Montauger, près Corbeil, soit chez M. *Roy*, de Saint-Jean, près Neufchâtel, sont les suivantes:

Les tourbes de marais ou de prairies, les seules qui se prêtent au traitement en question, forment dans la première de ces localités une couche de 3 à 4 mètres d'épaisseur qu'on recoupe par des canaux sur lesquels naviguent des bateaux employés à l'exploitation. Dans les points où l'on opère l'extraction on exploite de suite depuis la surface jusqu'au sous-sol, et comme le sol de la prairie n'a pas plus de $0^m,30$ à $0^m,60$ au-dessus du niveau de l'eau, il s'ensuit que l'exploitation se fait presque entièrement sous l'eau à l'aide du louchet ou de pelles qui découpent la matière en forme de briques. Ces briques sont jetées dans un fossé rempli d'eau voisin de l'usine où les blocs sont élevés avec l'eau au moyen d'une machine à draguer jusqu'à la hauteur d'une trémie dans laquelle on les précipite. De là cette masse arrive dans un appareil de broyage qui la déverse dans des cuves qui renferment des tamis métalliques de même forme mais de dimensions un peu plus petites, à mailles un peu oblongues découpées dans la tôle, qui laissent passer la tourbe en bouillie et retiennent les morceaux de bois et d'écorce non ramollis, tous les débris filandreux et surtout les racines vertes.

Pour maintenir ces mailles constamment nettes, il existe au centre de chaque tamis un arbre vertical, muni de bras portant des brosses en piassava qui opèrent un nettoyage constant des tamis. La bouillie fluide arrive alors par le fond dans une grande cuve à lavage assez profonde où elle est tenue en mouvement par un agitateur à palettes qui lui imprime un mouvement assez modéré pour laisser précipiter les corps lourds tels que les pierres, le sable, les coquilles, etc., sur le fond, d'où ils coulent peu à peu sur un plan incliné qui les conduit vers une ouverture latérale fermée par une vanne par laquelle on les enlève de temps à autre.

La bouillie fluide épurée soulevée par un courant d'eau qui arrive par le bas se déverse par le haut et est conduite enfin par une gouttière en bois ou des manches en toile de chanvre dans un bassin carré de 5 mètres de côté et $0^m,30$ de profondeur, revêtu à l'intérieur de planches et sur le fond de nattes de roseaux ou de joncs. Lorsque l'eau s'est suffisamment infiltrée dans le sol et que la tourbe qui forme une couche de 7 à 8 centimètres d'épaisseur a

acquis assez de consistance on la comprime avec un châssis pourvu d'un grillage qui la découpe en 500 morceaux qui, au bout de quelques jours, sont tellement secs qu'on peut les enlever et les exposer à l'air pour compléter leur dessiccation. A l'aide d'une machine à vapeur de la force de 8 chevaux, on emplit chaque jour 70 bassins et par conséquent on prépare de la bouillie de tourbe pour faire 35,000 briques. Avec les 800 bassins qui existent à Montauger il faut, en dix à douze jours, que la dessiccation soit assez avancée pour vider les bassins et les remplir aussitôt.

A Saint-Jean, près Neufchâtel, les rapporteurs n'ont trouvé que neuf bassins, mais plus grands et plus profonds, avec lesquels on fabrique toutefois un plus grand nombre de briquettes qu'avec les 800 bassins de Montauger. Ces bassins, dans la première de ces localités, sont construits au-dessus du sol, partie en briques, partie en dalles calcaires qui en forment les parois. Ils sont également drainés en dessous et pourvus à la partie supérieure d'une ouverture de décharge. On y laisse déposer la tourbe et on décante la plus grande partie de l'eau qui surnage, ce qui reste est évacué par les drains inférieurs.

On voit que les efforts de M. *Challeton* se sont principalement dirigés sur la purification et la concentration de la tourbe et sur les moyens d'en fabriquer des briquettes d'une grande densité, mais ils ne se sont pas bornés à cette industrie, il les a encore étendus à la distillation de cette matière pour en extraire comme produits secondaires des substances utiles telles que le goudron, des eaux ammoniacales, de la paraffine, du gaz d'éclairage. Les appareils imaginés par lui pour ces diverses opérations sont représentés dans les *fig.* 2 à 5 de la *pl.* 7, dont nous allons présenter une explication.

Machine à broyer et débourber la tourbe, fig. 2 *à* 5, *pl.* 7.

La tourbe qui arrive des marais ou des prairies est apportée dans un bâtiment attenant à l'usine et versée dans un fossé A, *fig.* 2, dont le bord et les parois sont revêtus de planches. Ce fond est à deux pentes pour que la tourbe se rassemble dans le point le plus bas où elle est enlevée par les godets C, C d'un élévateur ou machine à draguer qui la monte dans le dérompoir. En outre ce bassin A est disposé pour communiquer avec un réservoir qui maintient constamment la tourbe couverte d'eau, de façon qu'on enlève, en même temps que la matière, une quantité correspondante de ce liquide.

Dans le bassin A commence, à proprement parler, par le choc des godets C, C, une sorte de travail de la tourbe et une précipitation des corps solides étrangers grossiers, tels que les pierres, le sable, les matières ter-

reuses, les éclats de bois, etc., qui tombent dans le point le plus déclive de ce bassin. Arrivés dans le haut, les godets C, C précipitent les matières enlevées dans une trémie *a* d'où elles arrivent dans un dérompoir D, D. Ce dérompoir se compose de deux cylindres armés de dents qui se meuvent avec une grande vitesse et préparent la matière pour la livrer à un cylindre broyeur E qui est pourvu de dents plus fines. Cette masse tourbeuse, parfaitement brisée et atténuée, coule maintenant en mélange avec l'eau dans un réservoir F, F qui est pourvu d'un appareil à brosses et d'un agitateur. Les brosses poussent les matières à travers les trous percés dans les tôles qui en constituent le fond et les parois, tandis que le reste de la masse qui n'est pas suffisamment divisé est chassé latéralement à travers une ouverture *b* et enlevé par des moyens quelconques.

La masse entière de la tourbe qui a traversé le fond et les parois du réservoir F passe dans un second appareil broyeur ou moulin G dont le cône intérieur tourne aussi avec une grande vitesse pour opérer une nouvelle séparation des corps étrangers et des débris végétaux qui ne sont pas encore suffisamment atténués et en opérer la séparation dans une cuve à dépôt H. Cette dernière est pourvue d'un agitateur dont l'arbre vertical est entouré d'un manchon à cuvette K qui circule avec lui, mais à quelque distance de cet arbre; le vide entre le manchon et l'arbre communique avec des canaux *c*, *c* percés au centre des bras de l'agitateur. Si pendant le travail on verse de l'eau dans la cuvette du manchon K, cette eau descend de son niveau plus élevé par les canaux *c*, *c* et soulève la bouillie de tourbe qui se déverse dans des gouttières en bois légèrement inclinées où elle s'écoule avec lenteur dans les bassins de réception à dessécher qui sont établis autour de l'usine et sur la surface même du marais. On a expliqué plus haut comment s'opère la dessiccation et le découpage de la masse desséchée en briquettes.

Fig. 3, vue en coupe transversale des appareils de carbonisation, de distillation et de condensation.

Fig. 4, coupe suivant la longueur du même appareil.

A, A, *fig.* 3, une des cornues longues de 3 mètres et en tôle qui reçoivent la tourbe qu'il s'agit de carboniser; chacune d'elles repose sur quatre galets roulant sur des rails assujettis sur le plancher du four qui, à partir de la cheminée, présente une légère pente. Une caisse oblongue B, B composée de plaques de fonte vissées les unes sur les autres enveloppe toutes les cornues chariot qui sont disposées à la suite les unes des autres et se prolonge même encore en dehors de la maçonnerie, ainsi qu'on peut le voir en B′, B′ dans la *fig.* 4 qui est une vue sur la longueur. C'est dans cette portion libre B′ de l'enveloppe B que les cornues viennent prendre place quand la carbonisation est terminée et qu'il s'agit de les laisser refroidir, tandis que c'est dans les

subdivisions qui règnent à partir de ce point jusqu'à la cheminée H, où ces cornues B, B sont enveloppées par la maçonnerie C, C et où elles se suivent les unes les autres qu'a lieu la carbonisation et la distillation. Entre les parois en briques C, C du four et celles de la caisse B, B, il existe des grilles D, D sur lesquelles on jette le combustible par les passages E, E qui sont fermés par des portes, enfin F est un canal qui sert tant à l'introduction de l'air atmosphérique pour l'entretien de la combustion que pour l'évacuation des cendres. Les produits de la distillation de la tourbe renfermée dans les cornues A, A s'échappent par les tuyaux *m,m,m* qui percent la voûte pour se rendre dans l'appareil de condensation. La portion courbée à angle droit de ces tuyaux encastrée dans la maçonnerie, ainsi que celle qui se prolonge jusque dans le condenseur, sont immobiles, tandis que celle intérieure et qui s'assemble sur les cornues est mobile et se relie d'une manière étanche avec la portion courbe. Le mouvement des cornues A pour les amener dans les points convenables du four où ont lieu la dessiccation, la carbonisation, etc., s'imprime au moyen de la manivelle K et d'engrenages qu'on doit préalablement garantir contre l'action du feu. *r,r* sont des tubes qui ramènent dans l'intérieur du four une portion des gaz ou des vapeurs produits par la distillation et qui servent ainsi à alimenter la combustion ; *v,v,* des appareils de sûreté pour prévenir les explosions; *z*, un registre pour séparer les cornues encore dans la maçonnerie de celles qu'on a fait passer dans l'appareil de refroidissement B'.

L'appareil de condensation, tant des produits gazeux que de ceux liquides de la distillation, est facile à comprendre à l'inspection de la *fig.* 5 qui fait suite à la *fig.* 4. Il y a d'abord un premier appareil de condensation J, puis un second à doubles parois L qui est suivi d'un troisième M et enfin d'un quatrième qui sert à recueillir les liqueurs ammoniacales. P est un purificateur à laver et purger le gaz d'éclairage fourni par la distillation avant de l'envoyer à la manière ordinaire dans le gazomètre Q où on le puise pour le lancer dans une conduite et le brûler dans des becs. (*Technologiste.*)

LAMPE DE SURETÉ POUR LES HOUILLÈRES,

PAR M. G. HENOCH, INGÉNIEUR EN CHEF DES MINES.

PLANCHE 7, FIG. 6 A 8.

Les défauts du système de la lampe ordinaire de *Davy* peuvent se résumer dans les trois propositions suivantes :

1° Un courant de grisou dirigé sur le cylindre de la lampe, avec une vitesse seulement de 100 mètres par minute, peut chasser la flamme intérieure à travers la toile métallique et déterminer une explosion ;

2° La construction de la lampe de *Davy* permet facilement qu'il arrive des avaries à l'enveloppe métallique, et par conséquent la rend sans effet ;

3° Le pouvoir éclairant de la lampe de sûreté de *Davy* est de beaucoup inférieur à celui d'une chandelle ou d'une lampe sans recouvrement.

Ces défauts de la lampe de sûreté de *Davy* ayant été constatés par des expériences d'accord entre elles, on a proposé et introduit un grand nombre de perfectionnements qui remédient bien à l'un ou à l'autre des défauts attribués ci-dessus à ce système de lampe, mais, en même temps, ont amené par leur nature même de nouveaux inconvénients qui se sont opposés à ce qu'on les adoptât généralement.

C'est ainsi que la lampe construite par *Upton* et *Roberts* remédie bien à l'action dangereuse du courant de grisou sur la lampe de sûreté ordinaire, mais d'un autre côté on a adressé à ce système les reproches que voici :

1° La lumière s'éteint facilement ;

2° La lampe a un faible pouvoir éclairant ;

3° Son prix est élevé.

Reproches qui paraissent en avoir beaucoup borné l'emploi.

La lampe de sûreté de *Dumesnil* a le même but que celle construite par *Upton* et *Roberts;* mais le volume qu'elle occupe et son poids font qu'il n'est pas facile de l'employer comme appareil portatif, surtout dans les exploitations des filons minces.

La lampe de M. *Combes* remplit bien les conditions relatives à la sûreté et au pouvoir éclairant, cependant elle a deux désavantages marquants qui rendent son emploi difficile.

1° Sa flamme est très-fumeuse ; elle fume promptement et noircit aussitôt le cylindre en verre ;

2° Le réservoir permet aisément à l'huile de se déverser.

Enfin la lampe de *Museler*, indépendamment d'un faible pouvoir éclairant, présente ce désavantage que les gaz produits dans la lampe par le travail de la combustion peuvent être ramenés très-aisément sur la flamme par l'air qui afflue par le canal de tirage et éteindre cette lampe.

Tels sont en peu de mots les avantages et les inconvénients des lampes de sûreté actuellement en usage. Il résulte de leur introduction qu'on a, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, réalisé d'importantes améliorations, mais qu'on n'a pas remédié à tous les défauts qu'on a reprochés dès l'origine à la lampe de *Davy*.

C'est en méditant sur ces circonstances que je me suis posé, depuis bien longtemps, le problème de construire une lampe de sûreté qui serait, autant qu'il est possible, exempte des défauts signalés ci-dessus, et fournirait pour l'exploitation des mines de houille un éclairage qui, tant sous le rapport de la sûreté des travailleurs que sous celui de la légèreté, du pouvoir éclairant et du bon marché, remplirait les conditions voulues et qu'on a demandées en vain aux précédents systèmes de lampes de sûreté.

On pourra juger jusqu'à quel point j'ai réussi, par la description qui suit de cette lampe. On établira dans cette description une distinction entre les trois parties principales de cet appareil, à savoir :

a. Le réservoir à l'huile;

b. La capacité pour la lumière;

c. L'enveloppe de sûreté.

La *fig*. 6, *pl*. 7, est une section verticale de la lampe.

La *fig*. 7, une section horizontale par la ligne E, F de la *fig*. 6.

La *fig*. 8, une autre section horizontale par la ligne G, H de la même figure.

Le réservoir à huile *d* est une boîte en fer-blanc ou en laiton surmontée d'un couvercle dans lequel est percée une ouverture ronde *k*, *k* surmontée d'un anneau cylindrique *l*, *l*, qui est fileté et arrêté sur cette ouverture taraudée.

Le porte-mèche est un disque portant en son milieu un tube vertical plat *m*. Ce tube présente sur le côté une fente *n*, dans laquelle est introduite la griffe *o* qui sert à abaisser ou à monter la mèche, à la nettoyer ou à l'éteindre, en la retirant par en bas en cas de danger. La tige de cette griffe est enveloppée d'un tube qui passe à travers le réservoir à huile et le porte-mèche, et, par conséquent, s'oppose au déversement de l'huile dans les points percés pour le passage de la griffe. La lampe présente un pied creux d'une hauteur suffisante pour pouvoir loger l'extrémité inférieure de la tige de la griffe, afin que, quand on la pose sur le sol, celle-ci ne soit pas relevée.

La gouttière *p, p* tracée sur le couvercle du réservoir *d*, a pour objet de recueillir la petite quantité d'huile qui dégorgerait, et, par conséquent, d'éviter toute perte de ce liquide.

La capacité pour la lumière se compose d'un fort cylindre en verre *q* concave du côté extérieur, forme qui a pour but de dilater la lumière dans son rayonnement.

L'enveloppe de sûreté de la lampe consiste dans le bâti, la cheminée et la chemise en toile métallique.

Le bâti se compose de quatre ou six tiges en gros fil de fer qui, dans le haut, sont rivés solidement dans un chapeau convexe et embouti en métal destiné à garantir la lampe contre les eaux qui peuvent tomber dessus. Dans le bas, ces tiges en fer sont assemblées dans un anneau en laiton *r,r* qui se rattache à lui-même par six autres tiges en fer un peu plus fortes *s,s* avec la virole en laiton *t,t*. Cette virole *t,t* est vissée, serrée sur le couvercle du réservoir *d* aussitôt que la lampe est allumée, et arrêtée à demeure au moyen d'un cadenas dont le surveillant seul a la clef, dans l'intérêt même du mineur.

La cheminée *u,u* est en tôle, et maintenue dans sa position verticale par l'anneau métallique *r,r* qui fait corps avec elle. Cette cheminée est également préservée à son embouchure contre l'action du grisou qui circule par une toile métallique de *Davy v*.

L'afflux de l'air atmosphérique nécessaire pour l'entretien de la combustion a lieu immédiatement par l'enveloppe en toile métallique qui couronne le cylindre en verre.

L'anneau en laiton *x,x* présente, en effet, six ouvertures *y,y*, sur lesquelles est tendue de la toile métallique de *Davy*. C'est par ces ouvertures qu'arrive l'air qui passe ensuite à travers une seconde toile métallique *z, z*, posée sur les ouvertures de l'anneau en métal *p,p*, avant de se rendre sur la flamme.

Il me paraît évident qu'on a remédié complétement par ce mode de construction, aux trois défauts principaux qu'on a reprochés plus haut à la lampe de sûreté de *Davy*.

1° Dans aucun cas la flamme ne peut être chassée à travers l'enveloppe qui l'environne;

2° Il est très-difficile que le réseau métallique éprouve des avaries, mais si malgré cela le réseau vertical extérieur venait à être détérioré, celui horizontal, ou la toile métallique *z,z*, tendue sur l'anneau *r,r*, offrirait encore toute la sécurité désirable;

3° Le pouvoir éclairant de la lampe n'est pas seulement égal à celui d'une chandelle ou d'une lampe sans enveloppe, il est de beaucoup supérieur,

parce que les surfaces courbes des cylindres en verre distribuent beaucoup mieux la lumière que ne peut le faire le cylindre des lampes ordinaires. D'après mes expériences, cette lampe de sûreté donne une lumière qui surpasse en intensité sept fois celle de *Davy*.

En outre, cette lampe ne présente pas les désavantages qu'on a reprochés aux autres systèmes perfectionnés de la lampe de *Davy* proposés depuis cette invention. C'est ainsi :

1° Que la lumière peut devenir un peu fumeuse sans avoir d'influence sur les facultés comburantes de la lampe, parce que les gaz dégagés ne sont mis, dans aucune circonstance, en contact avec l'air atmosphérique affluent, et, par conséquent, ne sont pas ramenés par celui-ci sur la flamme;

2° Que la lampe, tout en ayant un réservoir pouvant contenir assez d'huile pour une durée de douze heures de travail, pèse à peine 500 grammes, et permet un emploi d'autant plus général que par ses petites dimensions elle ne présente aucun obstacle à son introduction dans les plus petits filons;

3° Que le réservoir à huile est pourvu d'un système à déversoir, de façon qu'on évite toute perte accidentelle d'huile, et que la lampe est toujours propre;

4° Que le prix modique de la lampe doit permettre d'en faire une application plus multipliée.

Les avantages qui viennent d'être énumérés ont été parfaitement confirmés par l'introduction de ce système de lampe à titre d'essai dans plusieurs mines de houille de Westphalie et d'autres mines de l'Allemagne.

(*Idem.*)

BRONZAGE DU ZINC MOULÉ.

Dans le premier cas, les moulages sont revêtus d'une couche en cuivre ou de laiton par voie électrique; puis pour produire la couleur brun foncé du bronze, la surface est lavée avec l'acide azotique étendu et frottée sur toute son étendue et bien également avec un mélange de colcothar, et deux tiers de son poids de carbure de fer dont on fait une pâte avec de l'alcool. Au bout de vingt-quatre heures cet enduit est enlevé à la brosse. L'intensité de la couleur dépend de la proportion de plombagine employée.

On produit le bronze antique vert en humectant la surface de la pièce moulée et cuivrée avec une solution de sel ammoniac (30 grammes) et d'oxalate de potasse (8 grammes) dans du vinaigre (1 litre), jusqu'à ce qu'on ait

produit la couleur désirée. Cette liqueur est appliquée avec un pinceau re- ou un tampon de chiffon.

Les moulages en zinc qui ont été argentés ont souvent une couleur gris brun foncé ou presque noir. On produit cet effet, en humectant avec une solution très-étendue de sulfide de potassium dans l'eau ou simplement en frottant avec de la plombagine. (*Idem.*)

MODE D'ANALYSE DES FONTES DE FER,

PAR M. BUCHNER.

On verse, sur quelques grammes de fonte modérément pulvérisée, une solution aqueuse concentrée de chloride de cuivre cristallisé bien exempt d'acide, et on abandonne quelques jours pour que la réaction s'opère. Dans la plupart des cas le fer, au bout de ce temps, est dissous sans le moindre dégagement de gaz en laissant une masse de cuivre et carbone qu'on peut briser avec une baguette en verre. On fait digérer cette masse avec addition d'acide chlorhydrique, on filtre sur asbeste calciné et on lave. Après avoir séché fortement, on dose le carbone comme dans l'analyse organique élémentaire, c'est-à-dire en brûlant par l'oxyde de cuivre et un courant d'oxygène; tout ce carbone se transforme en acide carbonique qu'on mesure sous cet état. (*Idem.*)

MÉTAL HOMOGÈNE DE HOWELL.

On est entré, à la p. 226 du XIX[e] vol. du *Technologiste,* dans quelques détails sur une qualité fort recommandable de fer à laquelle on a donné le nom de métal homogène de *Howell,* mais sans pouvoir faire connaître bien exactement son mode de fabrication. Dans une communication faite le 25 mai dernier, à la Société des Arts de Londres, l'inventeur, en présentant des échantillons de ce métal, a ajouté que ce produit s'obtenait sans avoir recours au marteau ou au laminoir, afin qu'il pût réunir à une ductilité parfaite la plus grande résistance possible à l'extension. Le métal homogène de *Howell,* comme on l'a déjà dit, est un fer malléable fondu dans des pots en masses

parc...mment considérables pour en fabriquer des pièces ou plaques, du poids de 1 à 10 tonnes, aussi saines, aussi homogènes que les échantillons présentés. La résistance à l'extension de ce métal n'est pas moindre suivant l'inventeur, de 75 kilogrammes par millimètre carré, et il n'y a pas de crainte qu'il se crevasse quand on le travaille. Toutefois, M. *Howell*, qui assure que son métal est du fer pur qu'on rend tel par des moyens propres à le purifier de toute matière étrangère, n'a pas décrit ces moyens. Ce métal coûte 750 fr. la tonne en Angleterre, mais il en faut une épaisseur ou un volume moindre pour présenter la même résistance. Ainsi, le petit steamer à vapeur en fer, construit pour l'expédition du docteur *Livingston*, en Afrique, avec du métal homogène, est établi en tôles de $2^{mm},5$ d'épaisseur, tandis qu'avec des tôles ordinaires il aurait fallu porter cette épaisseur à 3,5 ou 4 millimètres pour avoir la même résistance, ainsi que l'expérience l'a démontré.

(*Idem.*)

BATEAUX EN ACIER.

Les progrès apportés à la fabrication de l'acier ont permis d'en étendre l'usage à des constructions auxquelles on n'aurait pu penser dans l'ancien état de choses.

Depuis quelque temps, on avait essayé, en Angleterre, de confectionner avec de l'acier de petites barques; le succès avait répondu à l'attente, on s'est décidé à construire un vaisseau de grande dimension. Ce navire sort des chantiers de M. *John Laird*, à Birkenhead; il a été baptisé *Rainbow;* il mesure 170 tonnes et est destiné à l'expédition du Niger. Ses dimensions sont de 160 pieds de longueur et 16 pieds au maître bau; sa coque est divisée en douze compartiments, afin de la rendre plus solide et de l'assurer contre les accidents de mer. Ce navire est muni d'une machine à haute pression, pouvant s'élever jusqu'à 200 chevaux de puissance, mais destinée à ne travailler qu'à une force de beaucoup inférieure. Les chaudières sont aussi faites en tôle d'acier et ont été essayées à 200 livres par pouce carré, quoiqu'elles ne dussent travailler régulièrement qu'à 60 livres.

Voici maintenant les avantages que l'on s'est proposé d'obtenir. Avec la moitié de l'épaisseur donnée habituellement aux plaques en fer, celles en acier offrent la même résistance; il en résulte un tirant d'eau beaucoup moins considérable, ce qui permet de remonter beaucoup plus loin les rivières difficilement navigables : c'est là un immense perfectionnement.

La diminution de moitié dans le poids, combinée avec la perfection apportée à la fabrication de l'acier, fait que le prix du navire en acier n'est pas considérablement supérieur au coût d'un bateau en fer.

(*L'Invention.*)

VERNIS AU TAMPON POUR L'ÉBÉNISTERIE,

PAR M. PERDRIX, DE LYON.

Pour la composition de ce vernis, l'auteur fait dissoudre de la gomme laque et du gluten dans l'alcool, dans les proportions suivantes :

Alcool.	1lit. ,00
Gomme laque.	16gr.,50
Gluten.	62gr.,50

En employant de la gomme laque très-pure, il suffit de mettre dans l'alcool la quantité qui doit être absorbée.

Mais il n'en est pas de même du gluten, qui renferme toujours dans une certaine proportion des parties insolubles dans l'alcool. Ainsi, pour que la quantité de gluten ci-dessus déterminée (62 gr., 50) soit réellement absorbée, il est nécessaire de faire le mélange primitif dans la proportion de 125 grammes de gluten pour chaque litre d'alcool.

Cette composition donne un vernis plus brillant et plus économique que celui qu'on emploie habituellement. En effet, tandis que, avec le vernis ordinaire, on ne peut, avec 1 litre, couvrir qu'une surface de 11 mètres carrés, avec le vernis nouveau on recouvre, en moins de temps, une surface double, et l'on parvient à donner au bois un aspect qui en rend les veines plus visibles. (*Brevets d'invention*, t. XXVII.) (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

MOYEN DE RENDRE LE PAPIER IMPÉNÉTRABLE A L'EAU.

PAR M. LE PROFESSEUR MUSCHAMP, DU WURTEMBERG.

M. le professeur *Muschamp* enseigne le moyen suivant de rendre imperméable le papier d'emballage, qui, par sa destination, est sans cesse exposé aux injures du temps.

Prenez 680gr.,40 d'alun, 113gr.,40 de savon blanc, et dissolvez-les dans un litre d'eau environ ; d'autre part, délayez dans une même quantité d'eau 56gr.,70 de gomme arabique et 170 gr. de colle ; mélangez les deux solutions et faites chauffer. Cela fait, trempez le papier dans le liquide, passez-le entre des rouleaux et laissez-le sécher. A défaut de rouleaux, le papier peut être suspendu jusqu'à ce que, étant égoutté, il arrive à parfaite dessiccation. Le mélange d'alun, de savon, de colle et de gomme constitue un enduit qui protége le papier contre l'action de l'eau. (*Mechanic's Magasine*, janvier 1858.)

(*Idem.*)

RAFRAICHISSOIR POUR BRASSERIES,

PAR M. BONTEMPS ET Ce, CHALON S. S. (SAONE-ET-LOIRE).

Ce rafraîchissoir, dont le principe réfrigérant est l'eau s'écoulant en sens inverse de la bière, offre, par la particularité de sa disposition qui en fait la propriété, tous les avantages que l'on doit en attendre, et évite les inconvénients tant appréhendés des brasseurs par ce genre de refroidissement.

L'appareil est un tube horizontal en forme de chenal à surfaces plates où s'écoule la bière, des bacs ordinaires à la cuve *guilloire ;* sa partie supérieure est ouverte pour laisser l'évaporation libre et le nettoyage en est on ne peut plus facile.

Sur ses côtés et en dessous est un espace pour le passage de l'eau remontant la pente réservée à l'éoulement de la bière ; cette pente est d'un centimètre par mètre de longueur, variant généralement de 15 à 25 mètres, la pose de l'appareil n'exige donc qu'une différence de niveau de 50 centimètres environ y compris son épaisseur qui se trouve entre les bras ordinaires et la cuve guilloire, il peut en outre être contourné à volonté pour se conformer aux dispositions du local.

Le refroidissement de la bière dépendant habituellement de la température atmosphérique qui n'est jamais constante, le brasseur ne peut avoir dans le résultat de ses opérations la régularité que l'on doit obtenir par les moyens industriels et c'est là un des principaux obstacles à la prospérité de plus d'une brasserie ; aussi plus d'un moyen a-t-il été essayé, mais la délicatesse à laquelle la bonne fabrication a été soumise et la gêne des dispositions n'ont pas permis de les employer avec une entière satisfaction ; dans ce cas, comme toujours, c'est la combinaison raisonnée, l'application facile et l'exécution perfectionnée du moyen le plus simple qui peut en assurer le succès.

La bière, comme tous les corps se refroidissant par progression décroissante arrive de 100 à 40 degrés avec une rapidité suffisante sur les bacs ordinaires, il convient que pendant ce changement de température qui s'opère en une heure environ, elle soit exposée à une surface d'évaporation la plus grande possible, ne soit surprise par aucun moyen expéditif et repose dans le calme le plus parfait, aussi jusque-là ne changeons-nous rien aux moyens habituellement employés.

Mais arrivée à 40 degrés pour descendre au degré convenable à entonner, il arrive souvent que la bière séjourne trop longtemps sur les bacs et s'altère quelquefois suivant les dispositions de l'atmosphère; c'est à ce point qu'elle demande un moyen expéditif pour être rafraîchie et arriver régulièrement au point convenable à son entonnement sans qu'il y ait à craindre qu'un changement brusque de température en altère la qualité.

C'est dans ces circonstances que notre appareil rend les services les plus évidents, car le brasseur peut lui-même régler le délai du refroidissement en ouvrant à son gré les robinets qui fournissent la bière et l'eau dans l'appareil et peut entonner trois ou quatre heures après la sortie de la chaudière, même pendant les plus fortes chaleurs. Il peut donc augmenter de beaucoup les produits de sa fabrication sans déranger ni augmenter l'espace qu'il occupe et sans agrandir ni changer les dispositions de son matériel.

Convaincus d'apporter à la fabrication de la bière un appareil qui, nous l'espérons, sera approuvé de MM. les brasseurs, nous nous mettons à leur disposition pour tous les renseignements qu'ils voudront bien nous demander.

COMPOSITION DU LAIT AUX DIFFÉRENTES HEURES DE LA JOURNÉE,

PAR M. BOEDECKER.

M. le professeur *Boedecker* a analysé le lait d'une vache bien portante à différentes époques de la journée dans le but de déterminer les modifications qu'il subit dans l'ensemble de ses parties constituantes.

Il a constaté que les éléments solides, dans le lait du soir, soit une proportion de 13 p. c., excèdent ceux du matin, qui ne donnait plus que 10 p. c.: la quantité d'eau contenue dans le fluide se trouvait réduite de 89 à 86 p. c. La proportion des matières grasses augmente graduellement à mesure que le our avance. Le matin, elle s'élève à 2,17; à midi à 2,63, et le soir jusqu'à 5,42 p. c.

C'est là un fait important au point de vue pratique; en effet, tandis qu'un demi-kilog. de lait du matin ne donne guère qu'un seizième de beurre, le

soir, on en peut obtenir à peu près le double. La proportion de caséum augmente dans le lait du soir, à raison de 2,24 à 2,70 p. c.; mais la partie albumineuse se trouve réduite de 0,44 à 0,31 p. c. C'est à minuit que la partie sucrée est le moins considérable (elle n'est que de 4,19). C'est à midi qu'elle est le plus abondante : elle est alors de 4,72 p. c. La proportion des parties salines ne subit presque aucune modification, quelle que soit l'heure de la journée. (*Génie industriel.*)

PRIX PROPOSÉ POUR LA DÉCOUVERTE D'ALLUMETTES

MOINS DANGEREUSES QUE LES ALLUMETTES ORDINAIRES.

Le conseil d'administration de la Société des arts et métiers de Hanovre (*Gewerbeverein*) vient d'ouvrir un concours pour un moyen propre à diminuer le danger des allumettes chimiques.

La Société propose sa médaille d'or et un prix de 300 *thalers courants* (1,100 fr. environ) pour la découverte qui satisfera aux conditions suivantes :

1° Les nouvelles allumettes, sans être notablement moins commodes ou plus chères que les allumettes phosphorées usuelles, présenteront cependant moins de danger d'incendie dans les mains des personnes imprévoyantes et surtout des enfants.

2° Le moyen connu qui consiste à séparer les deux éléments nécessaires pour l'inflammation ne sera pas considéré comme assez facile pour obtenir le prix.

3° L'emploi du phosphore ordinaire n'est pas interdit ; mais, à qualités égales, on préférera des allumettes qui n'en contiendront pas.

4° Les nouvelles allumettes devront, sous tous les rapports, être convenables pour leur destination et dignes d'être recommandées.

5° Le concours sera ouvert jusqu'au 1er juillet 1859 ; on donnera une description complète des moyens de fabrication et l'on y joindra au moins 10,000 allumettes avec un compte exact du prix de revient.

6° L'envoi devra porter une devise répétée dans un pli cacheté et signé, qui ne sera ouvert que dans le cas où le prix sera décerné.

Le concours aura pour juge une commission astreinte au secret.

La découverte ne sera rendue publique sans l'assentiment de l'auteur que s'il ne la met pas en exploitation dans un délai suffisant, déterminé par la commission, ou s'il interrompt cette exploitation pendant un temps plus long que ce délai. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVIII, p. 155.)

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

BIBLIOTHÈQUE TECHNOLOGIQUE

DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE [1].

Mulder, Die Chemie des Bieres; Leipzig, 1858, 1 vol. in-12 [2].

Natalis Rondot, Notice du vert de Chine et de la teinture en vert chez les Chinois; Paris, 1858, 1 vol. in-8°.

Becquerel, Résumé de l'histoire de l'électricité et du magnétisme; Paris, 1858, 1 vol. in-8°.

Challeton de Brughat, De la tourbe, 1 vol in-8°; Paris, 1858.

Wilhelm Hamm, Die landwirthschaftlichen Geräthe und Maschinen Englands (Les ustensiles et machines agricoles en Angleterre); Braunschweig, 1858, 1 vol. in-8°.

Jamin, Cours de physique de l'école polytechnique; Paris, 1858, 1 vol. in-8°.

Von Kurrer, Das Neueste, oder die neuesten Entdeckungen und Erfindungen in dem Gebiete der Druk-und Färbekunst (Les découvertes et inventions les plus modernes dans le domaine de l'art de l'impression et de la teinture); Berlin, 1858, 1 vol. in-8°.

Neidel, Deutsche Musterzeitung (Gazette allemande de modèles pour la teinture, les impressions, l'apprêt, représentation de productions techniques et chimiques; Berlin, 6e année (1857), 1 vol. in-4°.

Antoine Ortner, Collection de dessins de détail dans le style sculpture sur bois en Suisse, pour maisons de campagne, balcons, etc.; Uttweil sur le lac de Constance, 1re et 2e livraisons.

Bedford, The treasury of ornamental art, Illustrations d'objets d'art photographiés d'après les originaux, dessinés sur pierre et magnifiquement enluminés. Londres.

[1] La Bibliothèque du Musée est ouverte au public les mardi, jeudi et samedi, de midi à quatre heures.

[2] *Die Chemie des Bieres* (Chimie des bières), par M. *F.-J. Mulder*. (Traduit du hollandais, par M. le Dr *Grimm*.) Le nom seul de l'auteur, le savant professeur de chimie de l'université d'Utrecht, serait une garantie suffisante du mérite de son livre, si le sujet qu'il y traite avec tous les détails n'était encore une certitude de l'intérêt que la *Chimie de la bière* ne peut manquer d'offrir, surtout aux industriels de notre pays où la fabrication de ce produit occupe une place si importante et chaque jour plus étendue.

Partant de la constitution chimique des diverses céréales qui servent à la préparation des bières, l'auteur passe successivement en revue chacune des opérations dont cette industrie se compose; il en développe la théorie, il en discute les divers phénomènes d'après les données les plus certaines de la science et examine la nature intime de chacun des éléments constituants de la bière, de telle sorte que l'on pourrait dire qu'il a traduit en formules positives et nettement déterminées les procédés empiriques et routiniers de la pratique.

M. le Dr *Mulder* consacre ensuite des chapitres spéciaux aux maladies auxquelles sont sujettes les bières, à la composition chimique de celles-ci et à leur essai analytique; puis il expose les diverses falsifications que la fraude leur fait subir.

Enfin dans les derniers chapitres il calcule les pertes qui résultent pour l'alimentation publique de l'emploi des céréales à la fabrication des bières, pertes qui sont considérables surtout quant aux matières azotées, glutineuses, que renferment les céréales; il termine en examinant les diverses substances qui ont été proposées pour remplacer les grains dans la fabrication de la bière.

Ces différents sujets sont exposés de main de maître et constituent chacun une sorte de monographie ou de petit traité distinct. Aussi l'intérêt évident que présenterait ce livre pour les brasseurs de notre pays comme pour l'industrie zymotechnique en général, doit-il faire vivement regretter qu'il n'en existe pas encore une traduction française. VANDEN CORPUT.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois d'octobre 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 26 août 1858, délivrent :

Aux sieurs du Bouchage (vicomte G.) et Mouillard (P.-F.-V.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 juin 1858, pour une sangsue factice, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 10 juin 1858 ;

Au sieur Anthonis (L.), bottier, à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juillet 1858, pour la confection de bottes imperméables ;

Au sieur Buhring (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), a Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1858, pour la fabrication de substances carbonisées avec d'autres matières pour obtenir des briques réfractaires, briquettes combustibles et autres produits, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 31 décembre 1857 ;

Au sieur Michel (J.), représenté par le sieur Luyckx (G.), négociant, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 juillet 1858, pour un porte-cible mobile, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 juillet 1858 ;

Aux sieurs Harthan (J. et E.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 juillet 1858, pour une machine à fournir de la force motrice, brevetée en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 janvier 1858 ;

Au sieur de Belleperche (Ch.), représenté par le sieur Huart (L.), avocat à Mons, un brevet d'importation, à prendre date le 21 juillet 1858, pour un procédé de fabrication des fers ordinaires et aciers par le traitement direct des minerais ;

Aux sieurs Brouhon (C.) et Fromont (P.), à Châtelet, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 juillet 1858, pour des modifications apportées au manomètre à poids constant et à levier variable, breveté le 25 mai 1858, en faveur du susdit sieur Brouhon;

Aux sieurs Schorb (G.) et Moyet (J.-F.), représentés par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 juillet 1858, pour une machine rotative à vapeur, à double réaction ;

Au sieur Lucas (J.-V.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 juillet 1858, pour la composition d'un engrais ;

Au sieur Fiévet (E.-E.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 juillet 1858, pour la fabrication mécanique des chandelles et bougies, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 juin 1858 ;

Au sieur Pirotte (J.), représenté par le sieur Tassin (D.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 21 juillet 1858, pour un verse-vin, à trois filets;

Au sieur Martin (L.), armurier, à Argenteau, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 juillet 1858, pour une addition au système de bascule d'armes à feu, breveté en sa faveur le 22 janvier 1858 ;

Au sieur Delcourt (H.), à Ath, un brevet d'invention, à prendre date le 23 juillet 1858, pour un instrument de musique en cuivre, à deux pavillons et une seule embouchure ;

Au sieur Noiret (J.-B.), représenté par le sieur de Molinari (E.) avocat à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 juillet 1858, pour la fabrication de marabouts en feuilles de fer-blanc, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 mars 1858.

Aux sieurs Compère (E.-E.-T.) et Dufort (J.-H.), représentés par le sieur Delbez (V.), négociant à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 juillet 1858, pour un système de rivure applicable aux boutons de gants, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 26 octobre 1857 ;

Au sieur Mayer (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 juillet 1858, pour une composition insecticide;

Au sieur Theunissen (J.-F.), à Carloo-sous-Uccle, un brevet d'invention, à prendre date le 23 juillet 1858, pour une machine à rincer la toile;

Au sieur Cowell (L.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation , à prendre date le 23 juillet 1858, pour un instrument à couper le fil de fer, ficelles ou autres attaches des bouchons de bouteilles , breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 15 avril 1858 ;

Au sieur Spiller (Th.), représenté par le sieur de Meckenheim (L.-N.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1858, pour un appareil stéréoscopique, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 avril 1858;

Au sieur Genotte (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 juillet 1858, pour des appareils servant à projeter la poudre insecticide;

Au sieur Bertrand (J.-F.-R.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1858, pour un système de ressorts élastiques pour jupons, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le .6 janvier 1858;

Au sieur Bailey (J.-S.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1858, pour des perfectionnements dans les machines à peigner les laines et autres matières filamenteuses, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 20 juillet 1858 ;

A la dame Arnoulin, née Besnier (C.-F.), représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles , un brevet d'importation , à prendre date le 24 juillet 1858, pour un procédé de teinture des tissus brodés, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 juin 1858;

A la société veuve Couillard-Fautrel, fils et neveu (cessionnaire de M. Archereau), représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 juillet 1858, pour des additions au procédé d'agglomération des menus combustibles, breveté en sa faveur le 23 juin 1858;

Au sieur Venini (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1858, pour un système de fours de verrerie chauffés au gaz, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 juin 1858;

Au sieur Tips (P.-J.), à Thielrode, un brevet d'invention, à prendre date le 27 juillet 1858, pour une machine à battre le beurre;

Au sieur de Fize (J.-J.), à Waremme, un brevet d'invention, à prendre date le 27 juillet 1858, pour un appareil moteur hydraulique, à mouvement continu;

Au sieur Piedbœuf (G.), à Jupille, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 juillet 1858, pour des additions au *carburateur-Launay*, breveté en sa faveur le 9 décembre 1857;

Au sieur Raurife (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juillet 1858, pour l'application d'une surface de friction en toile métallique aux boîtes d'allumettes;

Au sieur Longet-Guérin, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juillet 1858, pour un sommier-lit réductible, à action horizontale et à points d'appui latéraux;

Au sieur Morse (G.-W.), représenté par le sieur Guillery (Eug.) à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juillet 1858, pour un mode propre à convertir le fusil ordinaire en un fusil à bascule et à confectionner les cartouches de cette arme;

Au sieur Larochette (P.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 juillet 1858, pour une machine à brasser les bières, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 mars 1858;

Au sieur Guignet (E.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 juillet 1858, pour un procédé de fabrication de l'oxyde de chrome hydraté pour la peinture ou l'impression, breveté en sa faveur, pour 15 ans, le 14 juillet 1858;

A la *Société anonyme de la manufacture de glaces, verres à vitre, cristaux*, etc., représentée par le sieur Cuttier (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 juillet 1858, pour un système de dépolissage intérieur et de perçage des globes en verre de lampe;

Au sieur Brassart-Gauthier (P.-L.), à Frameries, un brevet d'invention, à prendre date le 28 juillet 1858, pour un système de halage des bateaux et trains-flottants, sur les canaux et rivières;

Au sieur Gens (L.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 28 juillet 1858, pour un cornet à injecter le soufre sur les arbres et les plantes;

Au sieur Thirion (A.-L.), à Asche-en-Refail, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 juillet 1858, pour des additions au système de moulin domestique, breveté en sa faveur le 19 septembre 1857 ;

Au sieur Lefebure (J.-J.), négociant, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 juillet 1858, pour des additions au procédé de rouissage des matières textiles, breveté en sa faveur le 6 janvier 1857 ;

Au sieur Brun (R.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juillet 1858, pour un système propre à éviter la rencontre des convois sur les chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 juin 1858 ;

Aux sieurs Droinet (L.-F.-H.) et Maldant (E.), représentés par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juillet 1858, pour un système de garnitures métalliques de pistons de machines, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 avril 1858 ;

Au sieur Faraut (L.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 juillet 1858, pour une serrure à levier, applicable principalement aux voitures de chemins de fer ;

Au sieur Brun (M.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juillet 1858, pour des méthodes d'obtention de diverses nuances de couleur sur étoffes et fils, brevetées en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 juillet 1858 ;

Au sieur Gosset-Lebrun (E.-P.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 juillet 1858, pour des perfectionnements apportés au métier à la Jacquard ;

Au sieur Pinsonnat (F.-D.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juillet 1858, pour un carburateur des gaz, à mouvement rotatif, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 mai 1858 ;

Au sieur Puech (U.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), a Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juillet 1858, pour un métier rectiligne à tricot, effectuant les lisières et les diminutions, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 mai 1858 ;

Au sieur Pougault (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juillet 1858, pour un appareil purgeur des machines à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 novembre 1855;

Au sieur Baucq (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruvelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juillet 1858, pour un alimentateur mécanique des râpes à râper les betteraves breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 octobre 1857 ;

Au sieur Greene (J.-F.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juillet 1858, pour des perfection-

ments dans la méthode et le mécanisme propres à obtenir des articles feu-és de rebut, des fibres destinées aux produits manufacturés, brevetés en sa veur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 1er juin 1858;

Aux sieurs Beardsley (J.-H.) et Watson (E.), représentés par le sieur noul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juil-t 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des couleurs, brevetés leur faveur en France, pour 15 ans, le 24 juillet 1858;

Au sieur Markelbach (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date 28 juillet 1858, pour un système de chauffage des baignoires;

Au sieur Kellermann (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un revet d'invention, à prendre date le 29 juillet 1858, pour l'emploi de substances égétales dans la teinture et spécialement pour remplacer la cochenille;

Au sieur Dering (G.-E.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, n brevet d'importation, à prendre date le 29 juillet 1858, pour des perfection-ements dans la voie fixe des chemins de fers, brevetés en sa faveur en Angleterre, our 14 ans, le 25 février 1858;

Au sieur Gerhard (J.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juillet 1858, pour la composition d'un mastic à l'usage des machines à vapeur t fuites d'eau;

Au sieur Schaub (G.), représenté par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles, un revet d'importation, à prendre date le 29 juillet 1858, pour des perfectionne-ients dans la fabrication des caractères d'imprimerie et d'impression, brevetés n sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 22 juin 1858;

Aux sieurs Geisendorff (G.-W. et J.-C.), représentés par le sieur Guil-ery (Eug.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 0 juillet 1858, pour une plaque de garde et boîte à graisse perfectionnées à usage des voitures de chemins de fer;

Au sieur Morrison (J.-D.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, n brevet d'importation, à prendre date le 30 juillet 1858, pour des perfection-ements apportés aux instruments de chirurgie, brevetés en sa faveur en Angle-erre, pour 14 ans, le 30 décembre 1857;

Au sieur Jorel (E.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un revet d'importation, à prendre date le 30 juillet 1858, pour un chandelier rûle-tout, sans coulisse, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 jan-ier 1858;

Au sieur Eichholz (Ad.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1 juillet 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des navettes de issage;

Au sieur Manceaux (J.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixelles, n brevet d'invention, à prendre date le 31 juillet 1858, pour un système de nonture des armes à feu;

Au sieur Hart (G.-W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 31 juillet 1858, pour des perfectionnements dans la confection des serrures et dans les appareils à tailler les clefs, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 24 décembre 1857 ;

Au sieur Lefebure (J.-J.), négociant, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 2 août 1858, pour des additions au procédé de rouissage des matières textiles, breveté en sa faveur le 6 janvier 1857 ;

Au sieur Chisholm (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 août 1858, pour un mode de traitement des matières fécales liquides ou solides, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 juillet 1858 ;

Au sieur Champagne (C.), à Gilly, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 2 août 1858, pour des modifications au système de parachute des mines, breveté en sa faveur le 12 décembre 1856 ;

Au sieur Burgess (W.), représenté par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 août 1858, pour des additions aux machines à moissonner (système Mac Cormick), brevetées en sa faveur le 20 décembre 1854 ;

Au sieur Oxley (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 août 1858, pour une baignoire perfectionnée, brevetée en sa faveur en France pour 15 ans, le 30 juillet 1858 ;

Au sieur Rebour (C.-J.-N.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 août 1858, pour un système de cadenas et serrures ;

Au sieur Bourdereaux (P.), représenté par les sieurs Bermimolin et frère, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 août 1858, pour une addition au fusil de chasse se chargeant par la culasse, breveté en sa faveur le 2 janvier 1856 ;

Au sieur Micol (J.-M.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 août 1858, pour un système d'enrayage des voitures de chemin de fer ;

Au sieur Janssens (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 août 1858, pour un genre de gourmettes de casquette ;

Au sieur Dupont (A.), à Antheit, un brevet d'invention, à prendre date le 6 août 1858, pour un procédé de désargentation du plomb argentifère ;

Au sieur Martin (F.-J.), à Trembleur, un brevet d'invention, à prendre date le 3 août 1858, pour un mode de déboîtement des capsules des armes à feu à bascule ;

Au sieur Ward (W.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour des perfectionnements dans la teinture et l'impression des tissus et matières textiles, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 8 décembre 1857 ;

Au sieur Wheeler (G.-P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour des perfectionne-

ments dans la préparation des matières destinées à la fabrication de la pâte à papier, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 novembre 1857 ;

Au sieur Brown (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour des perfectionnements apportés aux métiers à tisser en général, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 22 janvier 1858 ;

Au sieur Ferry (J.-B.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour un composé fluide à enlever la rouille, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 juillet 1858 ;

Au sieur Milen (H.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour un appareil dit loge ascensionnelle, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 janvier 1858 ;

Au sieur Holtz (J.-J.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour une machine à aspirer et fouler les fluides, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 mars 1858 ;

Aux sieurs Rockett (S.) et Reynolds (J.-J.), représentés par le sieur Depuichault (L.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour des perfectionnements dans la confection des parapluies, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 29 mai 1858;

Au sieur Rolier-Gonsault (P.-F.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour une tringle flexible à double rainure et à gouttière intérieure en plomb, applicable à la pose des vitres, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 mars 1858 ;

Aux sieurs Cavaggia (G.) et Spinelli (A.), représentés par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 août 1858, pour l'obtention et l'application industrielle d'une force motrice, brevetées en leur faveur en France, pour 15 ans, le 7 juillet 1858 ;

Au sieur Chappellier (M.-J.-F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 août 1858, pour une presse à façonner les coins des cartes à jouer, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 avril 1858 ;

Aux sieurs Sykes (E.-R. et P.), représentés par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 août 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à filer et à boudiner la laine et autres substances, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 29 mai 1858 ;

Au sieur Vangindertaelen (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 août 1858, pour un robinet de sûreté, hygiénique et économique, breveté en sa faveur, le 17 mai 1858 ;

Au sieur Knab (D.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles un brevet d'invention, à prendre date le 6 août 1858, pour un système complet de perfectionnement dans la carbonisation des houilles, anthracites, schistes, etc., et dans l'utilisation de tous leurs sous-produits ;

Au sieur Guillemont (L.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 août 1858, pour une suspension de lampes, à barillet, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 juillet 1858 ;

Au sieur Demoustier (A.-L.-B.), représenté par le sieur Hérode père (D.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 7 août 1858, pour une taque-tuyère propre aux foyers de forges.

Des arrêtés ministériels, en date du 9 septembre 1858, délivrent :

Au sieur Dusauchoit (Ed.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 24 juillet 1858, pour un instrument porte-voix ;

Au sieur Bullot (Ed.), représenté par le sieur Chenot (Alf.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 août 1858, pour un système de fusion de l'acier, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 mars 1858 ;

Au sieur Pursons (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour des perfectionnements dans l'alimentation des chaudières à vapeur, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 15 janvier 1858 ;

Au sieur Pilon (M.-R.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 août 1858, pour des additions au système de canon et d'affût, breveté en sa faveur le 16 juillet 1858 ;

Au sieur Pilon (M.-R.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 août 1858, pour des additions au systeme de fusil et de pistolet, breveté en sa faveur le 16 juillet 1858 ;

Au sieur Jeanne (J.), à Angleur, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 août 1858, pour une modification à l'appareil à carburer le gaz d'éclairage, breveté en sa faveur le 10 février 1858 ;

Au sieur Deprez (J.-M.), platineur à Wandre, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 août 1858, pour des modifications apportées au pistolet à cylindre tournant avec bourrelet, se chargeant avec cartouches métalliques, breveté en sa faveur le 28 janvier 1857 ;

Au sieur Henry-Godart (H.), fabricant, à Châtelet, un brevet d'invention, à prendre date le 6 août 1858, pour un système de grosse-bascule ;

Aux sieurs Fagnus (A.) et Colley (N.), armuriers, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 10 août 1858, pour un système de fusil ;

Au sieur Simon (V.), directeur général de la société de la Nouvelle-Montagne, à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 7 août 1858, pour un système de triage ou séparation mécanique et chimique de certains minerais;

Au sieur Martin (C.), à Pepinster, un brevet d'invention, à prendre date le 11 août 1858, pour un appareil antiprojecteur applicable aux machines à carder et à peigner la laine;

Au sieur Martin (C.), à Pepinster, un brevet d'invention, à prendre date le

11 août 1858, pour des perfectionnements aux machines continues, applicables au cardage et au peignage de la laine;

Aux sieurs Olivier (W.) et Kretschmer-Nostheer (P.-B.-A.-F.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 9 août 1858, pour des perfectionnements dans la construction des fours à coke et dans le mode de fabrication;

Au sieur Heremans (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 août 1858, pour des perfectionnements aux lampes économiques et de sûreté;

Au sieur Bobœuf (P.-A.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 août 1858, pour l'application des huiles essentielles végétales et minérales à la conservation de toutes les substances animales inertes, brevetée en sa faveur le 22 juillet 1857;

Au sieur Stammer (Ch.), représenté par le sieur Jottrand (G.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 août 1858, pour un procédé de fabrication du sucre de betteraves, breveté en sa faveur en Autriche, pour 15 ans, le 30 mai 1858;

Au sieur Longbottom (A.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 août 1858, pour un système d'appareils à fabriquer le gaz d'éclairage avec des huiles et des substances grasses;

Au sieur Meeûs (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 août 1858, pour un système de bouchons automobiles;

Au sieur Meeûs (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 août 1858, pour un système de gonds, charnières et axes centrifuges et centripètes;

Au sieur Delize (S.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 11 août 1858, pour un procédé propre à coller les chaînes pour le tissage des draps et étoffes de laine et de coton;

Au sieur Cocq (J.), à Herve, un brevet d'invention, à prendre date le 12 août 1858, pour une baratte;

Au sieur Callès (A.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 11 août 1858, pour des additions au système d'appareils de chauffage et de ventilation, breveté en sa faveur le 10 mars 1857;

Au sieur Henry (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 août 1858, pour un procédé de fabrication du salpêtre pur, sans raffinage, breveté en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 10 août 1858;

A la *Compagnie anonyme des forges de la Sambre*, représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 août 1858, pour un système de cylindres lamineurs, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 août 1858;

Au sieur Tovo (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 août 1858, pour un système d'appareils

avertisseurs des incendies, breveté en sa faveur en Sardaigne, pour 15 ans, le 30 juin 1858;

Au sieur Scheys (B.), fabricant, à Anderlecht, un brevet d'invention, à prendre date le 11 août 1858, pour une machine à carder le coton;

A la *Société générale de matériels de chemins de fer*, à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 12 août 1858, pour un mode de fabrication de plateaux formant l'intérieur des roues de waggons;

Au sieur Joly (P.-F.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 août 1858, pour des perfectionnements dans les appareils à produire, sécher et surchauffer la vapeur, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 6 août 1858;

Au sieur Maissiat (J.-H.-M.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 août 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication de roues flexibles de véhicules, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 août 1858;

Au sieur Serbat (L.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 12 août 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des mastics;

Au sieur Delevaux (R.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 août 1858, pour un cribleur-triturer des matières plastiques servant à la fabrication des tuiles, tuyaux et autres objets, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er août 1858;

Au sieur Bajard fils (B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 août 1858, pour un système de pelles à talon bridé, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 avril 1858;

Aux sieurs Esnouf (Y.) et Gouverneur, représentés par le sieur Wankenne (P.-J.), à Verviers, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1858, pour un genre de ruban de cardes, à base fixe, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 21 mai 1858;

Au sieur Dusausoit (P.-F.-M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 9 août 1858, pour un appareil propre à la carburation du gaz d'éclairage;

Aux sieurs Parera (G.-D.) et Vanzon (J.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 12 août 1858, pour l'application industrielle d'un produit textile dit : *crin végétal des Indes;*

Au sieur Libotte (N.), à Gilly, un brevet d'invention, à prendre date le 16 août 1858, pour un système de frein destiné à arrêter ou à ralentir la marche des machines d'extraction, en cas d'accident;

Au sieur Barisone dit Ricciardi (L.), représenté par le sieur Quairier, avocat, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 août 1858, pour un procédé d'impression et de reproduction des dessins en noir ou en couleurs;

Au sieur Mengin (Th.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1858, pour des perfectionne-

ments dans la construction des soufflets, en général, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 30 juin 1858 ;

Au sieur Poivret (J.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 août 1858, pour des additions au métier circulaire à bonneterie, breveté en sa faveur le 5 juillet 1856 ;

Au sieur Venini (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 août 1858, pour des additions au système de fours de verrerie chauffés au gaz, breveté en sa faveur le 24 juillet 1858 ;

Au sieur Fournier (J.-B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1858, pour des perfectionnements dans les machines à régler le papier, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 juin 1858 ;

Aux sieurs De Roussen (A.-J.-B.) et Renault (J.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1858, pour un système de communications locales, breveté en sa faveur en France, pour 14 ans, le 15 juillet 1858

Au sieur Bishop (G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1858, pour des perfectionnements dans les machines à trancher le placage, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 12 juin 1858 ;

Aux sieurs Demoulin et Cotelle, représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 août 1858, pour des additions aux moyens à rendre propres à l'éclairage les huiles lourdes, brevetés en leur faveur le 10 juillet 1858 ;

Au sieur Fischer (F.), à Arlon, un brevet d'importation, à prendre date le 17 août 1858, pour l'emploi des schistes bitumineux à la fabrication de briques à froid, brevetés en sa faveur au Grand-Duché de Luxembourg, pour 15 ans, le 24 juillet 1858 ;

Au sieur Parisse (F.), à Mons, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1858, pour un système de roues creuses, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 août 1858;

Au sieur Crul (D.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 août 1858, pour des additions à la machine à fabriquer les mèches de fusées, brevetée en sa faveur le 14 avril 1855 ;

Aux sieurs Buran (G.-L.-E.), Van Langenhove (A.-C.-J.) et de Naeyer (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 août 1858, pour un mode de préparation et d'emploi du borate de baryte ;

Au sieur Fergusson (T.-T.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1858, pour des perfectionnements dans le tannage, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 août 1857 ;

Au sieur Chatterton (J.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication et l'isolement des fils télégraphiques, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 10 août 1858;

A la demoiselle Jouenne (L.), représentée par le sieur Chappellier (F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 août 1858, pour un genre de cols de chemises d'hommes et d'enfants, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 août 1858;

Au sieur Grellet, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 août 1858, pour un marteau à rhabiller les meules de moulin, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 mai 1858;

Au sieur Masson (H.-M.-J.), professeur de chimie, à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 août 1858, pour un procédé d'épuration de l'acide oléique;

Au sieur Richards (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 août 1858, pour des perfectionnements dans les armes à feu se chargeant par la culasse, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 25 mars 1858;

Au sieur Delpy (F.-F.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 août 1858, pour un busc à verrous pour corsets de dames, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 janvier 1854;

Au sieur Galli (L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 août 1858, pour un procédé supprimant et remplaçant la gravure sur bois, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 février 1858;

Au sieur Alexandre (F.-X.), géomètre, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 19 août 1858, pour un appareil électro-moteur à courant double constant et non interrompu;

Au sieur Gammon (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 août 1858, pour des perfectionnements dans la fermeture des enveloppes de lettres, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 22 juillet 1858;

Au sieur Bivert (N.), à Sélange, un brevet d'invention, à prendre date le 18 août 1858, pour un perfectionnement apporté à la charrue dite de *Dombasle*;

Au sieur St Cyr-Prieur, représenté par le sieur La Cambre (G.), à Cureghem-lez-Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 août 1858, pour un appareil de distillation, désinfection et rectification des alcools de mauvais goût, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 décembre 1855.

NOVEMBRE 1858. BULLETIN TOME 34. — N° 5.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

FOUR-CORNUE POUR LA FABRICATION DE LA CHAUX,

PAR MM. D'ADHÉMAR ET XAVIER.

PLANCHE 8, FIG. 1 ET 2.

L'appareil dont il s'agit ici a pour objet les diverses manipulations que doit subir la chaux avant d'être livrée au commerce.

Cet appareil, que l'on doit autant que possible exécuter et adosser aux flancs d'une montagne, affecte la forme d'une cornue.

Il est indiqué dans les *fig.* 1 et 2 de la *pl.* 8 :

La *fig.* 1 est une coupe transversale en élévation du four;

La *fig.* 2 est un plan coupé à la hauteur de 1-2 ;

Ce four comprend un massif de maçonnerie ordinaire B, affectant la forme d'une cornue tronquée à sections rectilignes. Cette maçonnerie est revêtue intérieurement d'une garniture C, en briques réfractaires.

Une ouverture A reçoit le calcaire qui se dissémine dans la capacité B, pour de là se rendre dans le culot E du four où descend la chaux cuite à mesure qu'on la retire par la gueule inférieure F, où elle est reçue dans des waggons G que l'on fait avancer sur un petit railway disposé dans un couloir inférieur H, de là les matières peuvent se rendre dans les magasins voisins ou être chargées immédiatement sur les voitures.

Les foyers K de la combustion sont placés au-dessus du culot E sous lesquels se trouvent disposés les cendriers J, munis des soupiraux *i*, par lesquels peuvent s'échapper les exhalaisons chaudes de la chaux.

Des carneaux M, pratiqués dans les foyers, permettent à la flamme de s'échapper dans le récipient du four, récipient formant lui-même cheminée d'appel pour la combustion, et qui s'incline plus ou moins, suivant l'inclinaison des flancs de la montagne, et donne ainsi à l'ensemble du fourneau l'apparence d'une grande cornue.

Pour favoriser l'opération de la distillation de la chaux et réduire son acide carbonique, une chaudière à vapeur N est disposée au-dessus de l'un des foyers K; elle est supportée par des barres de fer formant railway, et elle est munie d'un système de roulettes qui permet de la sortir à volonté du four sur un échafaudage qui serait disposé à proximité.

Cette chaudière a pour but de fournir, sous une forte pression, un jet de vapeur à la chaux soumise à la cuisson. La chaleur qui agit sur cette chaudière s'échappe, par un regard O, d'un des foyers, et retourne dans le récipient du four pour s'y utiliser de nouveau.

On se demande si cette eau, ainsi vaporisée, agit mécaniquement seulement ou chimiquement? Le fait est que, comme on l'a dit plus haut, elle favorise singulièrement l'opération.

Bien qu'il importe assez de l'établir contre les flancs d'un rocher ou d'une montagne afin d'avoir une certaine inclinaison dans le récipient, cette condition n'est nullement obligatoire, et l'on peut ramener le récipient à la verticalité dans un sens; mais il importe d'avoir une certaine pente dans l'autre sens afin d'aider à la descente des calcaires soumis à la combustion dans le récepteur F. (*Génie Industriel.*)



Rapport fait par M. TRESCA, à la Société d'Encouragement,

SUR UN TIROIR ÉQUILIBRÉ,

PRÉSENTÉ PAR M. JOBIN, MÉCANICIEN, A SAINT-MANDÉ (SEINE).



PLANCHE 8, FIG. 3 A 8.

M. *Jobin* a présenté à la Société d'Encouragement un système de tiroirs équilibrés qu'il a successivement appliqué, sous différentes formes, à trois machines locomotives du chemin de fer de l'Est. Chargés d'étudier cet

il, nous venons rendre compte à la Société du résultat de notre n.

ıme s'il ne devait laisser rien d'incomplet dans sa machine à vapeur, ;'était tout d'abord rendu compte des inconvénients qu'entraînait la ın de la vapeur sur les tiroirs, et il n'a jamais construit que des équilibrés. La vapeur se rendait d'abord dans un coffre qui régnait ıte la longueur du cylindre; elle s'introduisait par les lumières, et à tie du cylindre elle était d'abord recueillie dans les extrémités des à tiroir, maintenues en communication constante entre elles et avec denseur.

conduit qui établissait la communication entre les deux extrémités se ıit, par conséquent, plongé dans la vapeur d'admission, et rempli avec ›eur d'échappement se rendant au condenseur. Les pressions déter-s dans tous les sens par chacune de ces deux vapeurs se trouvaient tivement équilibrées d'elles-mêmes, par cela seul que leur action çait dans tous les sens, à l'intérieur comme à l'extérieur, sur toute la e latérale du conduit cylindrique. Les communications entre les trois ›res de la boîte à tiroir étaient interceptées au moyen de garnitures cylindriques sur le côté opposé à l'admission, et du côté des orifices ission par les lèvres mêmes du tiroir.

s qu'il soit possible d'indiquer d'une manière certaine les motifs qui isirent plus tard les constructeurs à disposer leur échappement dans ieu du cylindre et non plus vers les extrémités, on peut dire cependant ette disposition a le mérite d'éviter un contact trop prolongé du it d'échappement avec le cylindre et, par conséquent, de diminuer les nsations résultant de ce contact.

dmission ayant lieu désormais par les extrémités de la boîte du tiroir, ouvé plus commode, pour les machines à pression moyenne, de couvrir ifices par une coquille qui, dans toutes les machines actuelles, constitue ›ir proprement dit, et de faire arriver librement la vapeur dans la au-dessus de cette coquille.

boîte à tiroir de *Watt* se composait de trois chambres isolées par une ture et disposées à la suite l'une de l'autre dans le sens de l'axe du re et des mouvements du tiroir. La boîte à tiroir généralement ;e aujourd'hui se compose de deux chambres superposées sur les ›s, et dont la séparation n'est établie que par la surface frottante du .

te disposition très-simple, avantageuse sous le rapport du refroidis-ıt que l'on évite à l'échappement, ne présentait aucun inconvénient ıx, tant qu'elle s'appliquait à de petites machines, fonctionnant à

pression modérée, avec faible recouvrement des bandes du tiroir, et qui exigent, par conséquent, un faible déplacement de cet organe.

Tant que les machines puissantes étaient, pour la plupart, à basse pression, on s'est très-peu occupé, pour les autres qui étaient généralement de puissance faible, de la dépense de travail que la pression exercée sur la coquille pouvait entraîner.

Aussi les essais de tiroirs équilibrés furent-ils, pendant longtemps, peu nombreux, quoique l'on doive citer la distribution de la première machine de *Taylor* et *Martineau*, au moyen de pistons mobiles dans une boîte de tiroir cylindrique.

Dans les vingt dernières années, surtout depuis le développement des lignes de fer, la pression de marche a successivement été portée de 2 à 8 atmosphères; la détente variable, pour être obtenue simplement par un seul tiroir, est venue exiger un élargissement notable dans les bandes des tiroirs, et par conséquent une course plus grande dans leurs mouvements. La pression sur la coquille devenant plus considérable en même temps que le chemin parcouru, la distribution a dépensé des quantités notables de travail dans les machines puissantes, et la question des tiroirs équilibrés est devenue d'un plus grand intérêt. Aussi le nombre des dispositions proposées est-il chaque jour plus considérable, et parmi les dernières pouvons-nous citer les distributions à cylindres à garnitures métalliques, les plaques glissant entre deux plans parrallèles, les tiroirs déchargés au moyen de la pression même de la vapeur par des pistons et bielles, etc., etc. Telle est même l'importance du problème, que les locomotives puissantes d'*Engerth* ont maintenant leurs tiroirs équilibrés.

Dans une note remise par M. *Jobin* sur son appareil, il estime à 20 chevaux environ le travail que la pression de la vapeur sur le tiroir fait inutilement dépenser sur une *Crampton* marchant à 180 tours par minute : cette vitesse est bien celle des machines rapides; mais, en tenant compte de tous les éléments de la question, nous ne saurions évaluer à plus de 10 ou 12 chevaux cette dépense.

Toujours est-il que, sur un tiroir dont la coquille a une surface de 0,285 $\times$ 0,360 ou 1,026 centimètres carrés, l'effort en kilogrammes pour une pression de 8 atmosphères doit être évalué à

$$1,026 \times 1,033 \times 8 = 8,478 \text{ kilogrammes.}$$

Ainsi chaque tiroir résiste comme s'il était chargé d'un poids de 8,500 kilogrammes, et le déplacement simultané de deux tiroirs équivaut à celui d'une charge de 17,000 kilogrammes.

Le rapport du frottement à la charge, pour des surfaces onctueuses, fonte

sur fonte, ne saurait être moindre que 0,15; l'effort à exercer pour déterminer le déplacement des tiroirs serait donc $0,15 \times 17,000 = 2,250$ kilog. Il est vrai que, par suite du découvrement des lumières, par suite des dispositions prises pour que dans la plupart des positions la vapeur pénètre sous une partie de la plaque du tiroir, par suite aussi de la contre-pression exercée sous la coquille, cet effort n'est pas constant, et en tenant compte de ces éléments on peut évaluer que sa valeur moyenne est réduite à 1,800 kilogr.

Le chemin parcouru par cette résistance, étant de $0^m,08$ au minimum pour chaque course, sera mesuré par $60 \times 0^m,08 = 0^m,48$ par seconde pour 3 tours, et par conséquent le travail dépensé par seconde pour cette cause aura pour expression $1,800^k \times 0^m,48 = 864$ kilogrammètres, ce qui représente une perte de 12 chevaux-vapeur environ.

Cette perte, relativement considérable, n'est cependant que le moindre des inconvénients de la pression exercée sur les tiroirs ordinaires, et c'est surtout pour les manœuvres de changement de marche que son influence est grave.

On sait, en effet, que c'est en agissant sur le levier de mise en marche que le mécanicien, par l'intermédiaire de la coulisse, doit placer le tiroir de manière à marcher en sens contraire : cette manœuvre est surtout importante en cas de danger, et il faut qu'elle soit effectuée promptement.

Si, pour un instant, nous nous reportons dans le *Guide du mécanicien* de MM. *Le Chatelier, Flachat, Pétiet* et *Polonceau*, à la *pl.* 31, qui représente une distribution de machine *Crampton*, nous voyons que le changement de marche est obtenu par un déplacement de $1^m,50$ à l'extrémité du bras de levier.

La résistance moyenne étant de 1,800 kilogrammes et le chemin parcouru de $0^m,08$, on en peut conclure que l'effort moyen à l'extrémité du levier sera $\frac{1,800 \times 0,08}{1,50} = 96$ kilogr. L'entier déplacement des tiroirs exigera un travail total de $1,800 \times 0,08 = 144$ kilogrammètres.

Pour opérer le changement de marche il faut donc, par suite de la pression supportée par les tiroirs, que le mécanicien exerce un effort de 96 kilogrammes, et développe un travail de 144 kilogrammètres.

Ces chiffres indiquent assez combien la manœuvre est pénible, et pourquoi il est impossible qu'elle soit faite avec la promptitude que des circonstances graves peuvent exiger, inconvénient sérieux, alors même que le mécanicien appellerait le chauffeur à son aide.

Il est vrai qu'il aurait toujours la ressource de fermer, au préalable, le régulateur, et qu'ainsi les tiroirs pourraient être immédiatement déchargés;

mais là encore la perte de temps qu'entraînera cette première manœuvre peut être d'une extrême gravité.

Ces chiffres montrent toute l'importance de l'emploi de tiroirs équilibrés dans les locomotives, tant au point de vue de la perte de travail, en marche courante, qu'au point de vue des accidents à prévenir; il est inutile d'ajouter que des efforts aussi considérables ne peuvent manquer de hâter l'usure des pièces et d'amener une prompte destruction des organes intéressés au mouvement des tiroirs.

Le tiroir de M. *Jobin* ressemble beaucoup, quant aux principes, au tiroir de *Watt*, si ce n'est que l'admission de la vapeur a lieu par les extrémités, l'échappement par la chambre moyenne. Les deux chambres extrêmes sont mises en communication par un canal cylindrique percé dans la longueur du tiroir; l'isolement des différentes chambres est obtenu par le frottement du tiroir lui-même contre les parois de la boîte.

Dans les machines de *Watt*, ce contact est assuré par des garnitures en chanvre, épousant la forme demi-cylindrique du tiroir; dans la disposition actuelle, il résulte de la juxtaposition des parois fixes de la boîte et des parois mobiles des bandes du tiroir, dont la forme générale est celle d'un prisme triangulaire à section équilatérale.

La disposition de M. *Jobin* réalise donc ces deux conditions particulières:

1° Suppression de la garniture, et frottement direct des surfaces métalliques dans les machines à haute pression;

2° Section triangulaire de la pièce mobile des tiroirs.

En ce qui concerne la suppression de toute garniture, l'expérience de plusieurs mois vient de prouver qu'elle est possible, puisque les tiroirs établis par M. *Jobin* au chemin de fer de l'Est se sont maintenus pendant cinq, six et huit mois de travail dans un excellent état d'entretien, circonstance d'autant plus remarquable, que les tiroirs ordinaires sont loin d'atteindre cette durée en service courant.

Quant à la forme de la section, M. *Jobin* paraît y avoir été conduit par le désir de n'employer d'autres surfaces que des surfaces planes bien dressées; l'expérience seule pourrait dire si le même système appliqué à une section demi-circulaire présenterait les mêmes avantages. Toujours est-il que l'emploi exclusif des surfaces planes permet de régler plus facilement le degré de serrage et, par conséquent, d'éviter l'usure qui serait la conséquence inévitable d'un ajustage trop serré.

Le tiroir de *Watt*, comme celui de M. *Jobin*, était équilibré par rapport aux pressions qui pouvaient s'exercer tout autour du tiroir, à l'intérieur et à l'extérieur; il ne l'était pas par rapport à la pression exercée au travers des lumières sur les bandes du tiroir, puisque aucune pression ne venait la

contre-balancer; cette pression était supportée par les garnitures, du dedans au dehors. M. *Jobin* l'a également éliminée d'une manière simple, au moyen d'une rainure transversale faite dans tout le pourtour intérieur de la boîte, en face des lumières d'introduction. Cette rainure est toujours en communication avec les lumières, parce que celles-ci dépassent légèrement les limites latérales des bandes du tiroir, et de cette disposition il résulte que la compensation a toujours lieu, même pendant la période de détente.

Nous avons vu fonctionner les tiroirs de M. *Jobin* sur la machine *Crampton* n° 89 du chemin de l'Est; le mécanicien en était très-satisfait, et nous avons pu vérifier par nous-mêmes que toutes les manœuvres de tiroir se trouvaient grandement facilitées : nous avons dit déjà combien ce résultat a d'importance.

Quant à l'économie de combustible, elle est évidente d'elle-même; bien que d'ailleurs elle soit attestée par le conducteur de la machine, nous devons regretter que le temps ne nous ait pas permis de recueillir auprès de l'administration du chemin de l'Est des renseignements officiels, que nous nous proposons de communiquer à la Société dans un supplément au présent rapport, aussitôt qu'ils nous seront parvenus.

Quelques personnes ont pu craindre que les tiroirs, maintenus comme dans des glissières, au contact du plan des lumières, n'amenassent, dans certaines circonstances, des ruptures : on comprend, en effet, que le soulèvement des tiroirs peut être nécessaire toutes les fois qu'on oublie de purger les cylindres, parce qu'alors l'eau condensée, ne pouvant s'échapper par les lumières, devra faire bélier contre les fonds des cylindres lorsque les pistons viendront au contact. L'expérience a prouvé qu'aucun accident de cette nature ne s'est produit; il est moins à craindre sur les locomotives que sur toute autre machine, par cela seul que la température est plus élevée et que l'on purge souvent. Mais, à supposer que, dans d'autres cas, cette prévision s'accomplît, on y échapperait certainement, comme le faisait *Watt* dans ses premières machines, en plaçant, sur les cylindres eux-mêmes, des soupapes de sûreté.

Ajoutons enfin que le déchargement des tiroirs permet au constructeur l'éloignement des lumières et, par suite, la diminution des espaces nuisibles et une meilleure utilisation du travail de la vapeur.

En résumé, votre comité des arts mécaniques, reconnaissant les avantages que doit présenter, dans l'industrie des chemins de fer, l'emploi des tiroirs équilibrés, vous propose,

1° De donner votre approbation aux recherches de M. *Jobin;*

2° D'ordonner l'insertion du présent rapport au *Bulletin* avec figures et légende.

L'inventeur nous a informés que son appareil est, en ce moment, l'objet d'un examen ordonné par M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics; le Conseil jugera s'il convient de décider qu'un exemplaire du rapport soit adressé à M. le Ministre.

Signé TRESCA, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 21 *juillet* 1858.

Légende descriptive de la pl. 8, *fig.* 3 *à* 8, *représentant le tiroir équilibré de M.* JOBIN.

Les *fig.* 3, 5 et 7 représentent les sections longitudinales suivant l'axe, et les *fig.* 4, 6 et 8 les sections transversales perpendiculaires à cet axe, des trois formes différentes adoptées successivement par M. *Jobin* dans la construction de son tiroir et de la boîte qui le renferme. Les sections 2 et 6 sont faites suivant des lignes brisées.

Tiroir prismatique à section carrée (*fig.* 3 et 4). Il est formé de deux prismes carrés creux T, T', réunis par une partie cylindrique *t* et disposés dans la boîte de manière à glisser sur leur arête inférieure.

R est la tige de manœuvre du tiroir; elle le traverse dans toute sa longueur et est fixée au centre de l'un des prismes.

F, partie inférieure de la boîte formant la table sur laquelle glisse le tiroir.

L, L, lumières d'introduction pratiquées dans la table F F pour le passage alternatif de la vapeur dans le cylindre M.

S S, couvercle de la boîte du tiroir.

Le couvercle et la table de la boîte se réunissent suivant le plan J J; leur ensemble constitue le guide du tiroir, et leur assemblage se fait au moyen de boulons, dont on règle le serrage d'après la facilité avec laquelle le tiroir se laisse manœuvrer à la main.

I, tuyau d'introduction de la vapeur.

E, tuyau d'échappement de la vapeur.

C, évidement pratiqué dans la surface interne de la boîte en enveloppant la partie cylindrique du tiroir; cet évidement communique avec le tuyau d'échappement et reçoit la vapeur lorsque, après avoir produit son action, elle sort du cylindre par l'une ou l'autre des lumières L. Par suite de cette disposition, le tiroir est donc équilibré sur ce point, puisque la vapeur l'enveloppe complétement.

D'un autre côté, la forme creuse du tiroir mettant sans cesse en communication la partie antérieure A de la boîte avec la partie postérieure B, la vapeur qui arrive en I et qui pénètre dans le cylindre par celle des lumières

ue le tiroir ne recouvre pas, remplit constamment les deux espaces A et B, t dès lors il s'établit, dans le sens de la longueur, des pressions opposées ui se font équilibre.

Quant à l'équilibre dans le sens transversal, voici comment il est obtenu : outes les fois qu'une lumière est découverte, la partie prismatique du tiroir ui est en dehors de cette lumière frotte contre la boîte; il y a donc là contact es métaux et par conséquent il n'y a pas d'équilibre à produire. Pour rriver à équilibrer la pression supportée par les prismes lorsqu'ils recou-rent les lumières, deux évidements *l, l* communiquant avec ces lumières et ratiqués dans l'intérieur de la boîte permettent encore à la vapeur d'enve-opper sur ce point le tiroir, et par conséquent l'équilibre dans le sens trans-ersal est complet.

Tiroir prismatique à section triangulaire (*fig.* 5 et 6). Cette disposition ne iffère de la précédente qu'en ce que les prismes à section carrée sont emplacés par des prismes à section triangulaire équilatérale glissant sur eur face inférieure, et que l'échappement de vapeur E n'est plus situé en essus. Quant au reste, les dispositions sont les mêmes et les artifices mployés pour équilibrer les pressions sont identiquement semblables. Les nêmes lettres ont été employées pour en faciliter l'intelligence.

Tiroir ordinaire modifié (*fig.* 7 et 8). Ici le tiroir ordinaire à coquille est onservé et voici les modifications que l'inventeur lui a fait subir pour rriver aux mêmes résultats que dans les deux dispositions précédentes.

Le tiroir est, ainsi que l'indiquent les figures, surmonté d'un toit addi-ionnel qui le transforme en un prisme triangulaire T T'. Un chapeau ou uide S S, de même longueur, le recouvre et est retenu contre la table F F ar des coins qui l'empêchent de glisser latéralement. Enfin le couvercle H H ecouvre le tout et le serrage est produit par des vis de pression P, P.

Par suite de ces dispositions, les chambres A et B sont en communica-ion comme précédemment, et il y a équilibre de pression dans le sens de la ongueur.

Au-dessus des lumières L, L, deux évidements *l, l* sont pratiqués dans le hapeau S S, mais il s'arrêtent en *m, m* à une petite distance des orifices de es lumières avec lesquels ils ne communiquent pas. Dans ce cas, ce n'est plus a vapeur du cylindre qui équilibre les contre-pressions agissant sur le tiroir, nais bien celle de la chaudière qui, arrivant dans la boîte, pénètre dans les videments *l, l* toutes les fois que le tiroir les met à découvert et produit insi l'effet demandé.

Entre les deux évidements *l, l* et au-dessus de la partie concave C du iroir, le chapeau S S est en outre muni d'un troisième évidement *e* destiné à recevoir la vapeur nécessaire pour contre-balancer la contre-pression

exercée sur le tiroir à l'endroit de l'échappement E. Cet évidement ne descend pas plus bas que les deux autres, et sa largeur n'est que de 2 à 3 centimètres, de manière à présenter une surface équivalente à celle de la partie concave C sur laquelle la contre-pression agit. Ici encore c'est la vapeur de la chaudière qui remplit ce troisième évidement *e*; elle y arrive par les trous *v*, *v* pratiqués sur les deux faces latérales du tiroir, et ces trous établissent la communication chaque fois que le tiroir, dans son mouvement de va-et-vient, les amène en face de l'évidement.

Ainsi, par ces divers artifices de disposition, le tiroir ordinaire peut être conservé sans changements notables, et les pressions sont partout équilibrées. On remarquera, dans ce dernier cas, que la vapeur de la chaudière ne peut jamais se rendre à l'échappement sans avoir produit son effet utile, tandis que, dans les deux premiers tiroirs, ce défaut pourrait se présenter si le couvercle S S n'était convenablement serré; ce serrage constitue une opération assez délicate, mais qu'un peu d'habitude permet d'obtenir assez facilement. (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

CALIBRE A MESURER LES DIAMÈTRES,

Par M. COCKER.

PLANCHE 8, FIG. 9 A 11.

Le but que M. *Cocker* s'est proposé est de simplifier l'opération du calibrage du fil de fer et d'autres articles, et de permettre aux fabricants de travailler avec précision suivant des grosseurs données.

Pour obtenir ce résultat, l'inventeur combine dans un seul et même outil, de proportions convenables pour pouvoir se mettre dans la poche, les moyens de mesurer une grande série de grosseurs; et par la simplicité de sa construction, il arrive à réduire le prix d'un calibre très-précis, de manière à le mettre à la portée de tous les ouvriers.

L'appareil comprend un cadran *a* gradué, d'après le système décimal, mais au besoin d'après les grosseurs en usage dans le commerce.

La périphérie *b* de la plaque *a* a la forme d'une came en escargot ou en développante, c'est-à-dire que son rayon diminue à partir du point *zéro*, jusqu'à la dernière division du cadran. Un axe *c* est monté sur cette

plaque; il reçoit un indicateur *d*. Sur ce même axe, mais derrière la plaque *a*, est calé un bras *e*. Un goujon *f* est saillant à angle droit, au bout de ce bras; et lorsque le bord intérieur de l'indicateur se trouve placé suivant la ligne *zéro* du cadran, ce goujon est en contact avec la périphérie de la plaque.

Fixée derrière la plaque *a*, ou faisant corps avec elle se trouve une boîte destinée à recevoir un ressort en spirale, dont un bout est attaché à la plaque et l'autre au bras *e* ou à l'axe qui le porte. Le but de ce ressort est de ramener l'indicateur à sa position normale, c'est-à-dire au point *zéro*.

Un goujon d'arrêt *g*, fixé derrière la plaque *a* et le bras *e*, vient s'appuyer contre lui, lorsque l'on ne se sert pas du calibre.

Pour mesurer l'épaisseur d'un bout de fil de fer ou autre métal, ou de quelque autre objet, on fait tourner le bras *e* en sens inverse de l'effort du ressort en spirale, jusqu'à ce qu'il y ait une distance suffisante entre le bord de la plaque *a* et le goujon *f*, pour permettre d'introduire le fil de fer ou l'objet dont on veut mesurer l'épaisseur.

Lorsque l'objet est engagé entre ces deux surfaces, on laisse agir le ressort, qui ramène l'indicateur en arrière, aussi loin que le permet l'objet intercalé (voir *fig*. 9). L'indicateur marque alors, sur le cadran, le degré correspondant à l'épaisseur du fil de métal que l'on mesure.

Par ce moyen on peut mesurer avec un degré d'exactitude dont n'approchent pas les calibres ordinaires et avec une vitesse plus grande.

(*Génie Industriel.*)

TOUR POUR LA FABRICATION DES BALUSTRES

ET AUTRES OBJETS EN TERRE,

Par M. ALLARDI.

PLANCHE 8, FIG. 12 A 14.

Dans les tours ordinaires des potiers, le mouvement est communiqué au plateau qui porte les objets à tourner par l'intermédiaire de roues mises

elles-mêmes en mouvement par le pied de l'ouvrier. On comprend combien ce système est vicieux, tant sous le rapport de la fatigue qui en résulte pour l'ouvrier, que par suite du mouvement qui se communique aux bras déjà occupés à la manœuvre des calibres ou autres outils; mouvement qui ne permet pas d'assurer toute la stabilité de ces outils et des calibres.

Dans le système proposé par M. *Allardi*, le mouvement est indépendant, et il est communiqué à l'appareil par un manœuvre au moyen d'une manivelle.

Ce mouvement, au lieu de s'opérer par un disque horizontal, s'exécute par un système d'engrenages qui permet d'obtenir une vitesse plus considérable et beaucoup plus uniforme que par l'ancien système.

La vitesse moyenne de la poupée ou du plateau qui supporte l'objet à façonner est de 165 tours par minute, et suivant les besoins, en accélérant le mouvement de la manivelle, cette vitesse peut facilement arriver à 180 tours par minute, au moment surtout où il s'agit de terminer et de polir l'objet en travail. On comprend également que la transmission de mouvement, à la poupée ou au plateau, peut s'opérer par tout système mixte d'engrenages, de poulies et de courroies; mais il paraît convenable d'employer, comme dans le cas dont il s'agit, les engrenages directs qui permettent de disposer le tour dans un espace assez restreint.

Dans l'appareil de M. *Allardi*, la disposition des moules facilite également le travail. On a cru qu'il suffisait d'indiquer ici la partie inférieure du moule d'un balustre; la partie supérieure de ce moule n'en différant pas essentiellement.

Le tour de M. *Allardi* a été représenté dans les *fig.* 12 à 14 de la *pl.* 8.

La *fig.* 12 est une vue de côté et en élévation d'un tour du nouveau système.

La *fig* 13 en est le plan.

La *fig.* 14 est une coupe de la partie inférieure d'un moule de la base du balustre.

L'appareil comprend en principe une poupée ou plateau I, monté sur un arbre *i* sur lequel est calée une roue d'angle H, en communication avec une seconde roue d'angle G dont l'arbre *n* est soutenu par des coussinets *e*. Un volant C, actionné par une manivelle B, est calé sur un arbre *l* mobile dans les coussinets *g*.

C'est par le mouvement communiqué à ce volant que la transmission s'effectue, eu égard à ce que sur cet arbre *l* est disposé un embrayage F qui permet de transmettre le mouvement à une roue D, en communication avec un pignon E, calé lui-même sur l'arbre *n* de la roue d'angle G.

L'embrayage s'opère, au gré de l'ouvrier, par le système de leviers articulés *f* et *f'*; ce dernier répondant ou faisant corps avec une pédale qui peut prendre un mouvement horizontal de va-et-vient sous l'impulsion de l'ouvrier.

Tout le système qui actionne la poupée ou le plateau I est monté sur un bâti en bois ou en fonte A.

La manivelle, mue par un homme, fait en moyenne 22 tours par minute.

La roue d'angle G, de 0m,60 de diamètre, fait environ 66 tours par minute, et son pignon 20 tours dans le même temps.

Le moule intérieur du balustre est indiqué dans la *fig.* 14.

Il se compose de trois manières essentiellement distinctes :

1° La partie supérieure M, qui se visse sur un mandrin O;

2° La partie inférieure N du moule, laquelle est solidaire avec le mandrin;

3° Enfin le mandrin proprement dit O, portant plusieurs filets très-allongés qui permettent de serrer la partie supérieure M sur la partie inférieure N, pour rendre le tout solidaire pendant le travail.

La manœuvre de cet appareil, propre à façonner la généralité des pièces de poterie qui doivent être tournées, se comprend d'elle-même, par suite de l'agencement des diverses pièces qui le composent, et il ressort évidemment de cette construction une manœuvre toute spéciale permettant à l'ouvrier une liberté de mouvement qui ne se rencontre pas dans les tours ordinaires actionnés par l'ouvrier lui-même. (*Idem.*)

PROCÉDÉ

DE PRÉPARATION ET DE CARBONISATION DU LIGNITE

DE LA TOURBE ET DE LA HOUILLE,

PAR MM. BOURDIN ET GUIGNOD.

Tous les lignites peuvent être carbonisés; mais, comme l'a démontré M. *Regnault* dans son admirable travail sur les combustibles minéraux, le lignite imparfait ou bois fossile, celui que les géologues qualifient de lignite

xyloïde, peut seul produire un coke analogue au charbon de bois; les autres variétés, du moins le lignite parfait, produisent un coke pulvérulent, et le lignite passant au bitume produit un coke boursouflé.

C'est, en effet, avec le lignite xyloïde ou imparfait que, au moyen du nouveau système de carbonisation, on obtient un coke, non-seulement analogue au charbon de bois, ayant un éclat métalloïde, mais bien supérieur à celui-ci, tant sous le rapport de la durée que sous le rapport de la puissance calorifique ; et pour le lignite de cette espèce, c'est-à-dire ayant conservé son apparence ligneuse, il semble impossible d'en obtenir un meilleur produit.

Malheureusement, dans les gîtes mêmes des lignites de cette nature, une partie seulement de ces lignites a conservé les caractères indispensables pour obtenir de beaux produits, et dans des proportions plus ou moins considérables.

Le surplus ou l'autre partie, dont l'aspect affecte une grande ressemblance avec l'écorce morte de certains arbres, probablement parce qu'ils proviennent d'arbres morts, ou que leur transformation est plus avancée, cette partie qui, lorsqu'elle est brûlée verte, donne, à peu de chose près, la même quantité de calorique que la partie qui a conservé ses caractères ligneux, ne produit à la carbonisation qu'un coke pulvérulent et d'un aspect terne et terreux.

En présence de l'impossibilité d'utiliser cette partie de lignite en la carbonisant comme l'autre partie, les auteurs ont dû rechercher un autre moyen, et ce moyen, ils l'ont trouvé dans l'application du procédé employé par un savant chimiste pour la fabrication du charbon de bois artificiel.

L'application nouvelle que MM. *Bourdin* et *Guignod* ont faite de ce procédé, l'une des plus importantes découvertes des temps modernes, sous le point de vue économique, en forme le complément, car l'application faite par eux est en dehors des limites indiquées par l'auteur : en effet, la fabrication du charbon de bois artificiel consiste à triturer séparément, d'une part, des débris ligneux, tels que sciures de bois, écorces d'arbres tannées, copeaux, rognures, élagages d'arbres, etc., et, d'autre part, des débris herbacés, tels que feuilles d'arbres ou de légumes, trognons de salades et de choux, etc., et enfin à mêler ensuite ces deux produits et à les triturer de nouveau ensemble, de manière à en obtenir une pâte homogène et assez consistante pour être moulée, tandis que les auteurs substituent aux débris ligneux le lignite qui, trituré avec la pâte des débris herbacés, produit à la carbonisation un charbon de lignite artificiel inférieur, il est vrai, en qualité au coke de lignite obtenu par la carbonisation du lignite xyloïde, mais supérieur au charbon de bois, et le résultat est encore bien meilleur lorsque l'on mêle ensemble dans la trituration les deux variétés de lignites dont on s'occupe ici,

à-dire celui qui a conservé les apparences de son organisation végétale, ui dont la transformation est plus avancée.

ı pourra au surplus, apprécier les avantages de l'application nouvelle, a pratique même de cette application qui sera développée ci-après.

ımme on le voit, les auteurs n'empruntent au procédé précité que l'idée econstituer le lignite en soudant ses molécules au moyen du suc meux et gluant fourni par la trituration des débris herbacés divers, et ette manière on lui rend le caractère ligneux qu'il avait perdu, carac-indispensable pour qu'il puisse donner, à la carbonisation, un charbon gnite artificiel, produit nouveau résultant de la transformation d'un bustible médiocre et d'un usage restreint et dédaigné, en raison surtout a manvaise odeur, en un combustible de bonne qualité propre à tous les ;es possibles, et qui peut être complétement épuré et rendu inodore.

a carbonisation de la tourbe se fait de la même manière que celle du ite et dans les mêmes appareils.

ulement la tourbe subit une préparation particulière qui consiste à ır et à triturer ensemble les diverses couches de tourbes pour en former pâte homogène que l'on moule ensuite.

uis, lorsque cette tourbe ainsi moulée est parvenue à un certain degré essiccation, on lui fait subir une forte pression, soit avec une presse à ussion, soit avec une presse hydraulique, dans des moules analogues : la forme à ceux du premier moulage.

es blocs de tourbe ainsi pressés acquièrent une assez grande densité, et luisent, à la carbonisation, un coke solide, sonore même, d'une très-ne qualité, et donnant surtout un degré de caloricité élevé.

es conditions du coke de tourbe obtenu par ce système sont, comme e voit, très-satisfaisantes.

ourtant, les heureux résultats que les auteurs ont obtenus de l'application eur procédé, pour produire le charbon de lignite artificiel, les ont con-s à faire aussi l'application de ce procédé à la tourbe.

ls ont pensé que le suc gluant et gommeux des débris herbacés devait, analogie, posséder, à un degré bien supérieur, la propriété de souder nolécules de la tourbe, propriété que la tourbe emprunte, pour l'applica-ı de ce système, à son propre limon, et au moyen duquel on obtient les ıltats indiqués plus haut.

:nfin des expériences souvent répétées ont démontré que l'application de procédé nouveau donnait des produits encore plus parfaits que ceux ob-ıs par l'ancien système des auteurs, en ce sens que la tourbe ainsi pré-ée donne à la carbonisation un coke plus dense, plus riche et plus dur, ditions inappréciables pour le bon usage et pour la facilité du transport.

On doit expliquer ici que, pour rendre ce coke aussi solide que l'on désire, on a imaginé de faire l'introduction dans le mélange, aussi bien pour le lignite que pour la tourbe, d'une faible partie de houille collante pulvérisée, celle constituant le troisième genre de classification de M. *Regnault*, et indiquée par lui sous la dénomination de *houille maréchale*.

Au moyen de cette addition, que l'on fait dans des proportions plus ou moins fortes, suivant que l'on voudra donner au coke plus ou moins de dureté, proportions qui, dans tous les cas, sont toujours infiniment faibles, relativement à la matière principale, et n'augmentent qu'infiniment peu la dépense, on peut obtenir, par la carbonisation, une écorce assez solide.

Ces derniers moyens seuls, au besoin, ou combinés avec le moyen susdit, les sucs ou pâtes des débris herbacés, ne permettent pas seulement de carboniser la tourbe et le lignite imparfait, mais aussi le lignite parfait, et d'en obtenir un assez bon coke, quoiqu'il soit peut-être de tous les combustibles le plus rebelle à la carbonisation.

On donne ci-après la préparation et la carbonisation de la houille et des poussières de houille.

On n'entend pas parler ici de la carbonisation de la houille proprement dite; les auteurs n'auraient, par conséquent, dans ce cas, rien de mieux à faire que de répéter ce qu'ont écrit MM. *Regnault* et *Pelouze*.

D'ailleurs, pour les houilles susceptibles d'être carbonisées dans les conditions ordinaires, le système des auteurs, breveté en 1849, présente tous les avantages désirables.

Ils ont eu pour but dans ces recherches, en premier lieu, de trouver le moyen de rendre les houilles, dont la composition ne comporte pas tous les éléments nécessaires pour qu'elles puissent produire un coke de bonne qualité, par exemple, les houilles sèches et les houilles maigres, susceptibles de produire ces résultats, en ajoutant aux éléments qui les composent ceux qui leur manquent et en les empruntant aux houilles qui possèdent ces éléments; en second lieu, d'utiliser les menus débris ou poussières de houilles de ces variétés, si abondantes dans certaines exploitations, et constituant toujours une grande perte en raison de la difficulté de leur emploi si restreint jusqu'à ce jour.

On croit avoir réussi à résoudre cet important problème par l'application du même procédé avec lequel on obtient les charbons artificiels de lignite et de tourbe, et si, par l'application de ce nouveau procédé, ces houilles diverses ne donnent pas absolument des produits d'une qualité égale et uniforme, tous ces produits du moins peuvent être employés avantageusement, même en les brûlant à l'état d'agglomération et sans être carbonisés.

On comprendra facilement que les houilles sèches et les houilles maigres

ulvérisées et triturées avec les débris herbacés, toutefois avec une addition uffisante de poussière de houille grasse et collante, dans laquelle les prin- ipes hydrogénés sont ordinairement très-abondants, puis moulés en pains e forme cylindrique ou autre, et de grosseur convenable, ne peuvent man- uer, ayant acquis ainsi une densité et un dosage convenables, de produire n bon coke, ni même d'être d'un usage très-avantageux lorsqu'on les brûlera l'état d'agglomération.

Il est bien évident que la houille ainsi reconstituée, enrichie dans des pro- ortions convenables des éléments qui lui manquaient et moulée en pains e forme convenable, devient, en raison de sa porosité, d'une combustion acile, régulière, nécessairement très-avantageuse et surtout très-convena- le pour le chauffage domestique; et rien encore n'empêcherait, pour ce der- ier usage, d'ajouter au mélange quelque peu de sciure de bois ou d'autres ébris ligneux pulvérisés, pour en rendre la combustion encore plus facile t plus agréable.

Ces poussières de houille ainsi agglomérées ne sauraient admettre, pour les vantages de toutes sortes, aucune comparaison avec les agglomérés que l'on fait epuis quelques années avec le goudron minéral, dont l'usage sera toujours estreint et limité, en raison de l'odeur insupportable qu'ils dégagent en e brûlant, ce qui n'en permet l'usage qu'aux usines éloignées des habita- ions, tandis que la poussière de houille agglomérée par les moyens ci-dessns e sera même pas dédaignée dans les salons.

La carbonisation proprement dite s'opère ainsi :

D'après les expériences que les auteurs ont faites, la carbonisation des ivers combustibles préparés par l'application des procédés ci-dessus indi- ués, peut se faire par les trois moyens suivants :

1° En plein air, du moins à la manière des charbonniers des forêts, omme le charbon de bois et le charbon artificiel ; ce moyen est incontes- ablement le plus économique, et il permet d'opérer sans inconvénient sur e grandes masses.

2° Pour les fours, ce moyen est aussi avantageux, en ce sens que la arbonisation est plus rapide et plus régulière, et que, d'un autre côté, our le lignite et pour la tourbe, l'épuration ou la désinfection est plus omplète, ce qui est aussi d'une grande importance.

La carbonisation de toutes les houilles agglomérées devra, de préférence, tre faite dans des fours, de même que celle des lignites parfaits, soit qu'on euille leur faire subir un commencement de carbonisation, lorsqu'on les estinera à certains usages, par exemple pour les usines, soit qu'on veuille es carboniser complétement.

3° Par la vapeur d'eau échauffée; ce dernier moyen sera préférable

d'abord pour la carbonisation du lignite xyloïde vert et sans préparation, parce qu'on évitera une certaine désagrégation, et surtout un certain déchet inévitable pour ce combustible lorsqu'on le carbonise dans des fours ou en vase clos; puis aussi pour les lignites et les tourbes agglomérées, lorsqu'on voudra les épurer complétement et en même temps en obtenir un charbon aussi parfait que possible.

Les appareils propres à cette carbonisation sont trop connus pour que l'on croie utile d'en donner la description.

Nous allons décrire les moyens pratiques employés dans l'application du procédé de fabrication du charbon de bois artificiel, pour obtenir des produits nouveaux par l'agglomération et la carbonisation.

Ce procédé est combiné avec un moyen qui est propre aux auteurs, l'addition de la houille grasse pulvérisée, des lignites parfaits et imparfaits, des tourbes et des houilles et des poussières de houilles de diverses variétés, pour brûler ces produits, soit à l'état d'agglomération simplement, soit carbonisés à divers degrés, suivant les destinations.

Pour la préparation ou l'agglomération du lignite imparfait, soit pour le brûler dans cet état, soit pour en obtenir, en le carbonisant par les moyens qui ont été indiqués ci-dessus, un charbon de lignite artificiel, on doit procéder ainsi :

1° D'un côté, on réduit en poudre aussi fine que possible le lignite, et plus cette opération sera bien faite, plus le produit sera parfait.

Préalablement et pour abréger cette opération, on peut exposer au grand air le lignite immédiatement après l'extraction, et en peu de jours il subira une désagrégation presque complète, de sorte qu'il sera très-facile de le réduire en fine poussière.

D'un autre côté, on triture également en pâte, aussi complétement que possible, les débris herbacés dans un récipient *ad hoc*, et de manière que rien ne puisse s'en échapper, surtout les parties liquides, puis on mêle ces deux produits pour les triturer ensemble, afin d'en obtenir une pâte bien homogène et sans autres proportions pour le mélange que celles nécessaires pour que cette pâte soit susceptible de se mouler parfaitement.

La pâte une fois dans cette condition, on procède immédiatement au moulage, soit par le moyen indiqué pour le charbon de bois artificiel, soit par tout autre moyen, le mode de moulage étant peu important, pourvu qu'il se fasse bien et rapidement.

Quant à la forme des pains, elle est subordonnée à l'usage que l'on veut en faire.

Aussitôt après le moulage, les pains sont placés dans des hangars, sur des

étagères, où ils acquièrent assez promptement la consistance et la dureté nécessaires.

Lorsqu'ils sont arrivés au degré de dessiccation convenable, on n'a plus qu'à les carboniser.

Le charbon artificiel du lignite de cette nature s'obtient parfaitement sans le secours de la poussière de houille grasse; cependant il n'est pas douteux que les produits seront toujours plus riches lorsqu'on pourra faire entrer de cette poussière de houille grasse, même en petite proportion, dans le mélange des éléments principaux.

Le lignite, destiné à être brûlé à l'état d'agglomération, doit être moulé en pains beaucoup plus gros que ceux destinés à être carbonisés.

Non-seulement la combustion du lignite à cet état est plus avantageuse et plus régulière que celle du lignite vert, mais encore le lignite aggloméré est exempt du déchet que le lignite vert subit toujours en séchant, par une désagrégation en quelque sorte inévitable.

Il est à propos de rouler les pains aussitôt après le moulage dans la poussière qui a servi à leur composition; cela les empêche de se fendiller en séchant; la poussière de houille est très-convenable pour cet usage, surtout lorsque les pains doivent être carbonisés.

Le lignite parfait se traite de la même manière que le lignite imparfait; seulement la poussière de houille grasse est plus utile, en raison de ce qu'il n'a pas au même degré l'affinité avec le suc des débris herbacés que le lignite imparfait emprunte à son caractère ligneux.

Cette addition de poussière de houille grasse est faite dans de petites proportions, car les produits en sont singulièrement enrichis.

On procède pour la préparation et la carbonisation de la tourbe de la même manière que pour les lignites, sauf quelques détails qui vont être expliqués.

Aussitôt que la tourbe est extraite de la tourbière, soit en mottes, et quelle que soit la forme des quartiers, il faut placer ces quartiers sur des aires et les laisser égoutter et évaporer leur eau, jusqu'à ce qu'on puisse les pétrir, dans des auges, sans laisser échapper la partie limoneuse qu'il est essentiel de conserver.

Lorsque les tourbes parvenues à ces conditions ont été bien pétries en mêlant ensemble les diverses couches, de manière à former une pâte aussi fine que possible et bien homogène, on les laisse sécher jusqu'à ce que, en les mêlant avec les pâtes préparées séparément avec des débris herbacés, comme pour le lignite, on puisse, en les triturant ensemble, en obtenir une pâte bien homogène et propre à pouvoir être moulée.

Le charbon obtenu de la tourbe ainsi préparée, est d'une qualité bien supérieure à celle des charbons obtenus par les anciennes méthodes.

On augmentera à volonté la dureté de ce charbon par l'addition, dans le mélange, d'une plus ou moins grande quantité de poussière de houille grasse.

Dans tous les cas, cette addition restera toujours dans des proportions assez restreintes, pour ne pas augmenter de beaucoup le prix de revient, tout en augmentant la qualité des produits.

Lorsque les tourbes aussi bien que les lignites seront préparés pour être brûlés à l'état d'agglomération, il sera très-avantageux d'y faire l'addition du fraisil provenant de la carbonisation.

On en augmentera ainsi beaucoup la qualité, et la combustion en deviendra aussi plus facile et plus régulière.

Pour préparer ou agglomérer les houilles et les menus débris ou poussières des houilles diverses, soit qu'elles soient destinées à être brûlées à l'état d'agglomération ou à être carbonisées, on procède absolument comme pour les autres combustibles dont il a été question ci-dessus, c'est-à-dire que, après les avoir réduits en poussière aussi fine que possible, elles sont triturées avec les pâtes des débris herbacés préparés à part, comme il a été dit, puis la pâte homogène est moulée de grosseur et de forme appropriées à la destination; c'est-à-dire suivant que les pains devront être brûlés à l'état d'agglomération ou carbonisés.

Quant à la carbonisation, elle se fera de la manière indiquée précédemment et suivant la destination du combustible.

On dira seulement que lorsqu'on voudra augmenter la dureté des pains destinés à être brûlés à l'état d'agglomération, on le pourra facilement en leur faisant subir un commencement de carbonisation.

On sait que le menu des houilles grasses et collantes peut seul être carbonisé, et encore cette carbonisation, malgré les grandes précautions qu'elle exige, ne réussit pas toujours très-bien, et rarement sans un très-grand déchet.

Le procédé des auteurs, au contraire, permet, non-seulement de carboniser les menus débris des houilles de cette nature, mais encore ceux des houilles maigres et des houilles sèches.

Ces dernières, comme on l'a déjà dit, sont le plus souvent très-abondantes dans les exploitations, et toujours d'un emploi restreint, difficile et peu avantageux.

On comprend, en effet, que la houille reconstituée en quelque sorte et moulée en telle forme que l'on veut, présente, non-seulement cet avantage exceptionnel de pouvoir être brûlée à l'état d'agglomération, mais encore celui d'être carbonisée aussi bien, et même plus facilement que la houille elle-même.

Cet avantage est d'autant plus grand, qu'il s'étend indistinctement aux

houilles maigres et aux houilles sèches, que l'on peut ainsi non-seulement et avant tout utiliser, mais même améliorer et enrichir par l'addition de la poussière de houille grasse, en telle proportion que l'on voudra, suivant que l'on désirera augmenter plus ou moins cette richesse, tant pour les brûler à l'état d'agglomération que pour les carboniser et en obtenir ainsi un coke de bonne qualité.

Comme on le voit, par un procédé aussi simple que peu dispendieux, et avec les rebuts, à peu près sans valeur, des houilles diverses, on peut les reconstituer et même en augmenter la valeur et la qualité, à volonté, sans avoir recours à l'addition de matières ou éléments étrangers, et on évite ainsi la mauvaise odeur inséparable des agglomérés, fabriqués jusqu'à ce jour avec des matières qui en rendront toujours l'usage rebutant et infiniment restreint.

D'après tout ce qui précède, et pour en compléter l'intelligence, on va indiquer ici les points principaux sur lesquels les auteurs entendent faire porter plus particulièrement le mérite des procédés de perfectionnement de ce système; ils consistent :

1° Dans l'application du procédé employé pour la fabrication du charbon de bois artificiel, combiné ou non avec le procédé qui leur est propre, l'addition de la houille grasse pulvérisée, pour obtenir un produit nouveau, c'est-à-dire pour préparer ou agglomérer les lignites imparfaits et les tourbes, soit pour être brûlés à l'état d'agglomération simple, soit pour être carbonisés par les moyens et appareils ci-dessus indiqués, afin de produire ainsi un charbon artificiel de lignite et de tourbe; lesquels combustibles ainsi préparés, agglomérés et carbonisés, selon les besoins, constituent essentiellement un produit nouveau obtenu par un procédé connu, sauf pourtant la combinaison de ce procédé avec le procédé de l'addition de la houille grasse pulvérisée qui est propre aux auteurs, ladite application complétement en dehors pour les produits de l'application indiquée par l'auteur cité, limitée à la fabrication du charbon de bois artificiel, condition qui dès lors satisfait non moins aux exigences de l'équité que de la loi elle-même;

2° Dans l'application des mêmes moyens et aux mêmes fins que ci-dessus aux lignites parfaits, desquels on obtiendra désormais par cette application un combustible utile, lorsqu'on voudra le brûler à l'état d'agglomération, enrichi surtout à volonté par l'addition de la poussière de houille grasse et un combustible plus avantageux et plus agréable lorsque, avec l'addition de la houille grasse pulvérisée, il aura été carbonisé, parce qu'alors il sera complétement désinfecté;

3° Dans l'application des mêmes procédés pour préparer ou pour agglomérer les poussières des houilles diverses, soit pour les brûler à l'état d'ag-

glomération, soit pour les carboniser; application de laquelle il résulte l'avantage de pouvoir les brûler à l'état d'agglomération avec la même facilité et le même profit que la houille elle-même, et de les carboniser plus facilement; pour les houilles maigres et sèches, il y a l'avantage plus important encore de pouvoir les utiliser très-avantageusement, en les enrichissant à son gré avec la houille grasse pulvérisée, soit pour les brûler à l'état d'agglomération, soit pour les carboniser;

4° Dans l'application des trois moyens de carbonisation eux-mêmes indiqués précédemment et notamment dans l'application de la vapeur d'eau surchauffée, non-seulement pour carboniser tous les combustibles en question, préparés par l'application des procédés, mais encore pour la carbonisation parfaite du lignite xyloïde ou imparfait, vert et sans préparation, carbonisation qu'il serait impossible d'obtenir, dans des conditions aussi complétement satisfaisantes, par tout autre moyen et sans aucun déchet.

Cette application de la vapeur d'eau surchauffée est entièrement nouvelle, de même que le produit, et présente la solution d'un problème vainement cherchée jusqu'à ce jour, et qui semblait devoir être impossible, en raison de la désagrégation et du déchet inévitables, lorsqu'on a voulu carboniser ce combustible par les autres moyens;

5° Enfin, dans l'ensemble de ces applications communes aux différents combustibles désignés, suivant la nature de chacun d'eux, et constituant, dans cet ensemble, un système de perfectionnement complémentaire du système propre des auteurs et des systèmes auxquels ils ont emprunté les procédés dont ils font une application nouvelle; y compris aussi le procédé qui leur est propre : l'addition de la houille grasse pulvérisée pour en obtenir des produits nouveaux corrélatifs entre eux.

Cette application est nouvelle, telle qu'elle résulte de toutes les explications qui précèdent, tant à l'égard de la préparation ou de l'agglomération des divers combustibles indiqués, que des moyens de leur carbonisation respective, et nécessairement des produits eux-mêmes, savoir le charbon naturel de lignite imparfait et le charbon artificiel dudit lignite et de la tourbe; produits qui sont d'une qualité exceptionnelle et bien supérieure à celle de tous les autres combustibles et peuvent servir à tous les usages possibles, même pour les traitements et les travaux métallurgiques; on ne saurait d'ailleurs assigner de limites aux ressources que ces industries trouveront dans ces nouveaux produits obtenus par des éléments si abondants, si généralement répandus, et pourtant si dédaignés jusqu'à ce jour, éléments que la Providence, dans sa prévoyance infinie, a presque toujours placés dans le voisinage et à la portée des gîtes métallifères divers qui alimentent ces industries. (*Idem.*)

NOUVELLE MÉTHODE D'OBTENIR LE CARBONATE DE POTASSE

A L'AIDE DU FELDSPATH ET DES MINÉRAUX ANALOGUES,

PAR M. LE DOCTEUR E. MEYER.

Le procédé de l'auteur consiste essentiellement à décomposer le minéral en le calcinant avec de la chaux, et à le soumettre ensuite à l'action de l'eau sous une pression de 7 à 8 atmosphères. S'il s'agit de feldspath, on en emploiera 1 équivalent pour 14 à 19 de chaux, ou bien 100 parties de feldspath pour 139 à 188 de chaux.

La chaux employée est à l'état d'hydrate ou de carbonate; on la mélange avec le feldspath de manière à en faire une pâte qu'on pétrit en gâteaux de 0ᵐ,075 à 0ᵐ,10 de diamètre. Après avoir fait sécher lentement ces gâteaux, on les soumet à une température qui tient le milieu entre le rouge brillant et la chaleur blanche, et qui doit être assez élevée pour qu'il n'y ait dans le mélange, après cuisson, aucune trace de carbonate de chaux ou de chaux caustique non combinée, en sorte qu'une addition d'eau ne produirait qu'une élévation de température presque insignifiante. Il va sans dire que, pour produire une décomposition complète, le feldspath et la chaux doivent être très-intimement mélangés; plus la quantité de chaux employée est considérable, moins l'opération réclame de temps. La cuisson terminée, la matière est pulvérisée et, ainsi qu'il a été dit, chauffée avec de l'eau dans un récipient capable de supporter une pression de 8 atmosphères; dans un laps de temps qui varie de 2 à 4 heures, la décomposition s'effectue complétement. Le liquide qui surnage est caustique au toucher et ne contient pas d'hydrate de chaux, mais bien toute la potasse et la soude, dont la proportion s'élève de 9 à 11 p. c. environ du poids du feldspath employé.

Si, après saturation par l'acide carbonique, on fait évaporer jusqu'à siccité la solution alcaline, on remarque qu'une légère quantité d'alumine et de silice se trouve séparée; c'est alors que le carbonate de soude cristallise, et il reste en dernier lieu le carbonate de potasse qui, lorsque les minéraux employés sont purs, ne contient aucun autre acide.

Quant à la partie insoluble dans l'eau, le mélange très-intime des éléments qui la composent la rend particulièrement propre à la confection d'un ciment de Portland, dont la composition varie dans les mêmes limites. Mais, comme les ciments de cette espèce contiennent une plus forte proportion

d'alumine, il sera facile, s'il y a insuffisance, d'y suppléer par l'addition d'une petite quantité d'argile. Cependant M. *Meyer* affirme que cette insuffisance ne constitue pas un défaut, car il a pris de cette poudre formant le résidu de l'opération, et, après l'avoir fait calciner, il a remarqué qu'en très-peu de temps elle prenait, sous l'eau, une dureté remarquable.

L'auteur ajoute que le procédé qu'il décrit n'est pas exclusivement applicable au feldspath pur, et qu'il peut être aussi bien employé à l'égard d'autres feldspaths ou minéraux renfermant de la potasse. Ainsi, par exemple, il existe certains granits qui contiennent environ 7 p. c. de potasse et qui, par conséquent, pourront être encore traités avec bénéfice. Tout dépend, dans ce cas, de la composition chimique, et c'est d'après elle que doit être réglée la proportion de chaux à ajouter. L'important est d'opérer avec 3 ou 4 équivalents de base pour 1 équivalent d'acide, mélange dans lequel la potasse, la soude, la lithine, la chaux et la magnésie doivent être regardées comme bases, et la silice, l'alumine et l'oxyde de fer comme acides. Quels que soient les chlorures ou fluorures existants, ils n'ont aucune influence, et la magnésie, loin d'être nuisible, a été trouvée quelquefois préférable à la chaux pour opérer la séparation de la potasse. En outre, dans le cas où le granit serait employé, c'est un fait bien constaté que le mica, qui jouerait alors un rôle important, est bien plus facilement décomposé que le feldspath, car, ainsi que *Mitscherlich* l'a récemment découvert, il est complétement décomposé par l'acide muriatique dans un tube de verre soumis à la température de 212 degrés *Fahrenheit*.

Il reste maintenant à décrire les détails de la fabrication, détails importants lorsque le procédé doit être appliqué sur une large échelle, mais qui peuvent facilement subir quelques modifications suivant les lieux et les circonstances.

Comme le rendement en potasse dépend essentiellement de la décomposition plus ou moins complète du feldspath, et que cette décomposition ne peut avoir lieu qu'à la condition que le mélange de chaux sera très-intime, il faudra apporter le plus grand soin à l'état de division des substances employées, qui devra être poussé aussi loin que possible, afin que le feldspath et la chaux soient en contact sur tous les points. Le feldspath ou le minéral contenant du feldspath (il va sans dire que, en fait de granits, ceux qui ne contiennent qu'une faible proportion de quartz seront les seuls qui pourront être traités) est soumis à la cuisson dans un fourneau à feu continu, soit dans un réverbère; puis on le retire, et, tandis qu'il est encore rouge on le précipite dans l'eau. Ce traitement a pour effet de faire éclater la pierre dans tous les sens et de l'amener plus facilement à une complète division, qu'on obtient au moyen de bocards ou de cylindres en fer fondu. La poudre qui

en résulte est ensuite broyée avec de l'eau entre des meules qui doivent être de quartz ou de granit et posséder un poids considérable; on la tamise ensuite, on lui fait subir un lavage et on la dirige dans des bassins de dépôt. Il est de la plus grande importance de n'employer, dans la fabrication, que de la poudre lavée avec le plus grand soin, parce qu'elle a l'avantage de faciliter et de hâter la décomposition de la matière par ignition et de procurer une économie de combustible. Le temps exigé par cette opération de lavage n'est pas aussi considérable qu'il peut le paraître au premier abord; il n'y a pas lieu, ici, d'appliquer la règle suivie dans les fabriques de porcelaine, ni de se préoccuper des cendres, du fer et, en général, des substances étrangères qui pourraient altérer la pureté de la matière. La pesanteur spécifique du feldspath est supérieure à celle de l'argile et l'oblige, par conséquent, à se déposer plus rapidement. Quant à la poudre qui reste sur le tamis, elle retourne au broyage.

La chaux doit, ainsi que le feldspath, être amenée à un état de division extrême, condition facile à remplacer au moyen de l'extinction. Néanmoins, lorsque les circonstances le permettent, il est préférable d'employer du carbonate de chaux, par la raison que les gâteaux dans la composition desquels on le fait entrer subissent moins de retrait en se séchant, et conservent au feu plus de cohésion et de solidité; dans ce dernier cas, un lavage sera donc nécessaire.

En tout cas, c'est avant leur mélange que les substances doivent être réduites en poudre très-fine. Quant à leurs proportions, M. *Meyer* ne pense pas qu'il soit nécessaire de rien ajouter au delà de ce qui a été établi; en général, il est impossible d'assigner des quantités exactes, car elles doivent différer suivant la nature des matières; aussi est-il, avant tout, nécessaire de faire quelques analyses. On doit toujours ajouter assez de chaux pour être sûr d'opposer 3 ou 4 équivalents de base à 1 équivalent d'acide. Il ne faut pas oublier, cependant, que, comme les matières sont réduites à l'état de pâte fine, leur degré d'humidité doit être déterminé toutes les fois qu'il sera possible de se fixer d'après cette base pour en fixer les proportions. Une appréciation de cette nature conviendra mieux et sera plus exacte qu'un pesage.

Pour opérer d'une manière intime le mélange des substances, il est préférable d'employer un malaxeur dans lequel on fait passer la pâte jusqu'à ce qu'elle arrive à un degré d'homogénéité parfaite. Ainsi préparée, elle est débitée par l'appareil lui-même en morceaux cylindriques ayant $0^m,125$ à $0^m,150$ de longueur et $0^m,05$ à $0^m,06$ de diamètre, lesquels, après avoir séché lentement, sont mis au four.

Bien qu'on puisse employer un four à cuire la brique, cependant le mieux

est d'opérer la cuisson dans un four à porcelaine, qui présente l'avantage d'une meilleure répartition de la chaleur. Un haut fourneau avec vent continu pourrait également convenir, bien que la température n'y soit pas la même partout.

Si l'on se sert d'un four à porcelaine, il pourra être à deux ou trois étages et recevoir de quatre à six charges à la fois. Tout combustible est bon, et il n'y a pas de précaution à prendre à l'égard des cendres, qui ne peuvent ici exercer une action nuisible comme dans la cuisson de la porcelaine. La température nécessaire est, ainsi qu'il a été dit, celle du rouge brillant, mais, selon la nature des matières employées, il sera bon de procéder préalablement à quelques essais de cuisson, la fusion n'étant pas chose nécessaire et le degré plus ou moins grand de fusibilité jouant un rôle important dans la question. La cuisson fait subir à la matière un retrait considérable qui a pour effet de la briser en partie. En sortant du four, elle est broyée et mélangée avec de l'eau dans la chaudière à vapeur où la décomposition doit s'opérer. Pour faciliter l'opération, on dispose plusieurs chaudières qu'on chauffe par la vapeur d'un générateur. De cette manière, il devient inutile de modérer le feu pendant qu'on vide les chaudières, car le refroidissement nécessaire pour opérer la vidange et le remplissage est facilement obtenu en fermant l'arrivée de la vapeur. Pour s'assurer de la quantité d'alcali dissoute, un robinet est disposé de manière à pouvoir être ouvert pendant l'opération. Lorsque la décomposition est complète, c'est la pression de la vapeur qu'on utilise pour faire couler la solution dans des bassins de dépôt d'où la liqueur caustique est ensuite reprise pour être soumise à l'évaporation. Pendant ce temps, les chaudières ont été débarrassées du résidu de l'opération, puis remplies à nouveau, en sorte que le travail peut être continué sans interruption.

La liqueur destinée à l'évaporation et qui contient la potasse et la soude caustiques est livrée telle quelle, ou bien saturée d'acide carbonique en la faisant évaporer et dirigeant sur elle les gaz du foyer. Si la décomposition s'est bien effectuée, aucune quantité de chaux n'a dû se séparer, mais seulement de l'alumine et de la silice qui sont dissoutes dans la chaux caustique. Pendant le refroidissement de la liqueur, le carbonate de soude cristallise, tandis que le carbonate de potasse, plus soluble, s'obtient par la calcination. Ainsi produit, ce dernier est presque chimiquement pur et bien supérieur à celui qu'on obtient des cendres de plantes.

Le résidu provenant des chaudières et des bassins de dépôt contient les éléments d'un ciment hydraulique; on peut néanmoins le laver encore, et la liqueur sera employée au lieu d'eau dans les opérations suivantes. Ce résidu est mis en pains, et, soit seul, soit mélangé d'une petite quantité d'argile, on

alciner au four. La cuisson terminée, la matière est livrée à l'état sec ylindres de granit qui la réduisent en poudre fine, après quoi il ne us qu'à tamiser. Le ciment qu'on obtient de cette manière ressemble nt de Portland par sa composition, avec cet avantage qu'il est plus ne. (*Journal of the Franklin institut* et *Dingler's Polytechnisches l.*) (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

GE MÉTALLIQUE QUE L'ON PEUT MODELER AVEC LES DOIGTS,

Par M. GERSHEIM.

lliage non-seulement s'attache fortement aux autres substances ou és métalliques ainsi qu'au verre et à la porcelaine, mais encore peut les réunir, comme le ferait un mastic. Après dix ou douze heures, nasse, d'abord molle, prend tant de dureté, qu'elle est susceptible de mme l'argent ou le laiton.

préparer cet alliage, on réduit de l'oxyde de cuivre au moyen de gène, ou bien on précipite, avec des rognures de zinc, le métal du de cuivre. On se procure ainsi du cuivre qui doit être parfaitement l'on en prend 20, 30 ou 36 parties, selon le degré de dureté que l'on nner à la composition, qui en possède d'autant plus, qu'elle contient cuivre. On les humecte parfaitement, dans un mortier de fonte ou celaine, avec de l'acide sulfurique concentré (à 1,85 de densité); puis, espèce de pâte métallique on ajoute, en agitant continuellement, ties, en poids, de mercure.

nd le cuivre est complétement amalgamé, on lave le composé avec de ouillante pour enlever l'acide sulfurique; on le laisse alors refroidir, ou douze heures suffisent pour le durcir au point que l'on peut le polir servir pour rayer facilement l'étain et l'or. Il n'est attaqué ni par les faibles, ni par l'alcool, l'éther ou l'eau bouillante; qu'il soit encore on premier état de mollesse ou qu'il ait pris toute sa dureté, il possède ne densité. Lorsque l'on veut l'employer comme mastic, on peut toue ramener facilement à l'état mou et plastique en le chauffant à environ egrés centigrades et en le triturant dans un mortier de fer élevé à egrés centigrades, jusqu'à ce qu'il ait pris la malléabilité et la consise la cire. Si, dans cet état, on le place entre deux surfaces métalliques

bien exemptes d'oxyde, il les unit si parfaitement, que les pièces, dix ou douze heures après, peuvent être soumises à un travail quelconque.

Ce composé, à l'état mou, peut aussi être foulé dans les creux, auxquels il adhère très-fortement après son durcissement, parce que ce changement n'est accompagné d'aucune diminution de volume.

Les propriétés de cet alliage permettent de l'appliquer à un grand nombre d'usages, et il est surtout utile pour réunir des pièces métalliques dont la soudure au feu présenterait des inconvénients.

Au reste, en 1848, M. le professeur *Pettenkofer*, de Munich, avait déjà trouvé un moyen sûr de préparer l'amalgame de cuivre que les dentistes appliquent maintenant au plombage des dents. (*Böttger's Polytechnisches Notizblatt*, 1857, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVII.)

(*Idem.*)

ALLIAGE POUR LA FABRICATION DES MÉDAILLES,

DES FIGURINES, ETC.,

PAR M. DE BIBRA.

M. *de Bibra* conseille de faire fondre 6 parties de bismuth, 3 parties de zinc et 13 parties de plomb dans un creuset ou dans une cuiller de fer, et de couler l'alliage en lingots pour le faire refondre lorsque l'on veut l'employer. Cet alliage est presque aussi fluide que celui de *Rose* et possède la même dureté, mais présente l'avantage de n'être pas cassant et de donner une fracture non cristalline. Après la fonte, les pièces sont décapées avec de l'eau-forte étendue, puis lavées et enfin essuyées avec des chiffons de laine, ce qui donne aux parties saillantes un aspect poli et aux creux une apparence mate. L'ensemble prend une nuance sombre et foncée, analogue à celle du bronze antique. Si l'on n'emploie pas d'eau-forte, la nuance reste d'un gris clair. Plusieurs médailles formées de cet alliage et coulées dans du plâtre ont si parfaitement réussi, que l'on voyait fidèlement reproduites les plus légères imperfections, ainsi que l'inscription, qui, sur l'original, ne pouvait être lue qu'à la loupe. Comme le bismuth est beaucoup plus cher que le zinc et le plomb, on pourrait vraisemblablement, sans nuire d'une manière notable aux qualités de l'alliage, augmenter la proportion de plomb et diminuer celle de

bismuth. Il serait bon d'essayer si ce composé métallique pourrait être utile dans la typographie. (*Gewerbezeitung und Schweizerische Polyt. Zeitschrift.*)

(*Idem.*)

PROCÉDÉ DE GRAVURE

ET DE DAMASQUINURE HÉLIOGRAPHIQUE,

PAR M. CH. NÈGRE.

M. *Nègre* a communiqué à l'Académie des sciences le procédé suivant, propre à la gravure et au damasquinage héliographique. Il étend sur une plaque de métal une couche de vernis impressionnable, composée soit de gélatine additionnée de bichromate de potasse, soit de bitume dissous dans l'essence ou dans la benzine. Cette couche de vernis est ensuite impressionnée à la lumière à travers un cliché négatif retourné, ou à travers une épreuve positive ordinaire, selon que l'on se propose d'obtenir une planche gravée pour l'impression en taille-douce ou pour l'impression typographique. On enlève ensuite, au moyen d'un dissolvant composé d'huile de naphte ou de pétrole, de benzine et d'essence, les parties de la couche de bitume qui ont été préservées de l'action de la lumière. Pour la gélatine ou les gommes, on se sert de l'eau comme dissolvant. Considérant alors l'image héliographique formée d'une de ces matières organiques comme simple réserve ou vernis isolant, on fait déposer directement par la galvanoplastie, sur toutes les parties du métal mises à nu par le dissolvant, une couche d'un métal moins oxydable que la plaque de métal sur laquelle on opère. Sur le zinc, le fer et l'acier, on fait des dépôts de cuivre, d'argent, d'or, etc. Sur le cuivre et ses alliages, sur l'argent, sur l'étain, etc., on fait des dépôts d'or.

L'image héliographique formée par la matière organique impressionnée, étant ensuite enlevée au moyen d'une essence, de la benzine, ou par le frottement, il reste sur la plaque une image formée, d'une part, par le métal servant de support remis à nu, et de l'autre, par la couche d'un métal différent déposé par la pile. L'action du vernis impressionable se borne donc, dans cette opération, à la reproduction de l'image héliographique, puisqu'il disparaît de la plaque, et que c'est la couche d'or déposée qui la remplace et préserve de l'acide les parties de la plaque qui doivent rester en relief.

L'auteur se sert, pour creuser les parties du dessin non garanties par le dépôt galvanique, d'un acide étendu d'eau, qui n'ait aucune action sur le métal déposé, ou d'un courant galvanique. Pour le zinc, le fer et l'acier, il se sert de l'acide sulfurique, si le dépôt protecteur est formé de cuivre ou d'argent, et il emploie l'acide nitrique pour l'acier, le cuivre, l'argent, etc., si le dépôt protecteur est formé d'or. Le métal à creuser est plongé, comme anode, dans une dissolution neutre d'un sel soluble de ce métal ou d'un autre métal de même nature.

Une épreuve tirée à l'encre grasse, d'une planche héliographique déjà gravée, ou d'une impression photographique sur pierre lithographique ou sur zinc, et transportée sur métal, donne également, étant traitée comme la réserve héliographique, des planches gravées en creux ou en relief[1].

(*Génie industriel.*)

APPLICATION DE DESSINS EN OR ET EN ARGENT

SUR LES PAPIERS ET LES ÉTOFFES DE TENTURE.

Par M. SANTESSON.

On sait que l'application de l'or, de l'argent ou de tout autre métal sur papier nécessite un encollage préalable des parties qui doivent recevoir le métal ; or cet encollage présente des difficultés assez grandes lorsqu'il s'agit de dorer ou d'argenter des papiers ou des étoffes dont les couleurs tendres peuvent être altérées ou changées.

Pour obtenir de bons résultats, M. *Santesson* emploie indistinctement deux procédés, soit le travail alternatif, soit le travail continu.

Dans le premier, la presse à vis ou le balancier peut parfaitement convenir. Dans ce but, à l'extrémité ou sur le nez de la vis on monte une boîte creuse, dans laquelle on fait pénétrer de la vapeur d'eau provenant d'un générateur ; il y a un tuyau pour l'entrée et un autre pour la sortie de la

[1] Nous pensons que les procédés de damasquinure héliographique de M. *Nègre* sont appelés à produire des résultats extrêmement satisfaisants ; nous y attachons donc une grande importance, sous le rapport de l'art, et nous espérons sous peu mettre à jour des épreuves, produites par ces procédés, des dessins des machines qui ont paru sous notre nom à l'Exposition de 1855.

vapeur. Sous la boîte on fixe le dessin gravé en relief qu'on veut imprimer, et au-dessous on met un coussin, ordinairement en carton.

La presse ainsi disposée, on fait passer le papier ou l'étoffe sous le dessin ou espèce de poinçon en relief; mais avant, afin de faire adhérer l'or ou tout autre métal en feuille, il faut employer un encollage, et, pour éviter les inconvénients signalés plus haut, on emploie de la gomme laque réduite en poudre très-fine, qui n'adhère au papier ou à l'étoffe qu'aux endroits où le dessin, échauffé par la vapeur, vient exercer une forte pression; tout le reste de la surface, étant secoué et nettoyé, reste aussi propre que s'il n'y avait pas eu de poudre.

On voit donc qu'il faut d'abord saupoudrer toute la surface où l'on veut imprimer des dessins; cette opération peut se faire à la main avec une brosse ou avec un tamis, ou même mécaniquement; cela fait, on place par-dessus les feuilles d'or tirées du livret, et il est bien entendu qu'on doit seulement en placer dans les parties où les dessins doivent être imprimés.

Ces dessins peuvent être isolés ou réunis entre eux de façon à former un effet continu. Des points de repère sont disposés pour amener, sous chaque coup de presse, un commencement de dessin correspondant juste avec la fin de celui qui a été imprimé précédemment, et l'on continue ainsi dans toute la longueur du papier ou de l'étoffe à imprimer.

Pour opérer suivant le second procédé, c'est-à-dire par impression continue, il faut placer les dessins, toujours gravés en relief, sur un cylindre de métal creux dans lequel on fait aussi circuler de la vapeur; un deuxième cylindre est placé sous ce premier, et sa circonférence est garnie de carton. Le papier ou l'étoffe, apprêté comme il a été dit précédemment, est passé entre ces deux cylindres, dont le supérieur imprime naturellement les dessins sur la surface avec laquelle il est en contact. (*Brevets d'invention*, t. XXVII.)

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

———

APPLICATION,

SUR SOIE, LAINE ET AUTRES FIBRES ET TISSUS D'ORIGINE ANIMALE,

DE PLUSIEURS VERTS SOLIDES ET AUTRES NUANCES DE FANTAISIE, DÉRIVANT DE LA FIXATION DE L'OXYDE DE CHROME,

PAR M. FRANCILLON.

Les verts fixés sur les fibres, fils et tissus de soie, de laine, etc., ont été obtenus, jusqu'à ce jour, par la combinaison d'un bleu (bleu d'indigo cuvé, bleu au carmin indigo, bleu au sulfate indigo, bleu de Prusse, bleu de campêche), avec un jaune organique ou inorganique.

C'est au moyen de ces deux couleurs primitives, associées en diverses proportions, variables selon l'intensité et la nature de la nuance qu'on veut produire, que le teinturier et l'imprimeur sur fibres ou tissus de nature animale obtiennent tous les verts dont ils ont besoin : mais ces verts, ainsi que l'on n'a que trop souvent l'occasion de le constater, ne sont pas d'une grande stabilité et ne tardent pas à se décomposer.

Pour le calicot, le chanvre, le lin, les fibres végétales en un mot, les ressources du teinturier et de l'imprimeur sont plus étendues, et cela depuis que M. *Camille Kœchlin* a fait connaître l'application de l'oxyde de chrome sur ces fibres. Partant de là, on a cherché à fixer une semblable couleur dans la teinture des étoffes légères et de fantaisie, des laines destinées à la fabrication des draps et des châles, etc.; en un mot, le problème consistait à obtenir, par l'impression sur laine et sur soie, des fonds verts solides. Or, les procédés en usage pour fixer l'oxyde de chrome sur des fibres végétales n'ont pu jusqu'ici s'appliquer à la fixation de ce même oxyde sur les tissus animaux, à cause de la nature même des agents employés. On sait, en effet, que le procédé de fixation de l'oxyde chromique sur les calicots consiste à imprégner le tissu d'un sel à base d'oxyde chromique, puis à précipiter l'oxyde sur la fibre au moyen d'un carbonate alcalin ou de l'ammoniaque liquide. Il fallait donc rechercher, dans les sels chromiques analogues aux sels ferriques, des composés qui, oxydés sur le tissu, fournissent à la fibre de l'oxyde chromique à l'état naissant, c'est-à-dire dans les meilleures conditions pour contracter avec elle une combinaison intime ; ou bien employer l'acide chromique libre ou combiné, et faire agir sur lui des agents réducteurs qui, tout en le ra-

menant à l'état d'oxyde chromique, n'empêchassent pas ce dernier de s'unir au tissu. C'est à ce dernier procédé que M. *Francillon* s'est arrêté, comme étant le plus direct, le plus économique, et enfin celui qui se prête le mieux à toutes les opérations de la teinture et de l'impression. Voici la méthode qu'il emploie :

On dépose uniformément ou localement, sur la fibre textile ou le tissu qu'il s'agit de teindre ou d'imprimer, une dissolution de bichromate potassique saturée à froid. Quelques natures de fibres s'imprègnent mieux avec de l'acide impur, ou même avec le bichromate, connu sous le nom de *sel de Peligot*. Cette opération se fait à la température ordinaire ou à une température de 30, 40, 50 degrés et au-dessus, selon la nature de la fibre.

On abandonne quelques heures à elle-même, à l'abri des rayons solaires, la fibre ainsi imprégnée de chromate ou d'acide chromique, et on procède alors à la réduction de l'acide chromique pour lui enlever la moitié de son oxygène et le transformer en oxyde chromique.

Voici la transformation de l'acide chromique en oxyde :

On sait qu'une foule d'agents sont capables de réduire l'acide chromique, libre ou sous forme de chromate, et de le transformer en oxyde vert. Parmi ces agents, on peut particulièrement citer les chlorures d'étain, les hydracides, l'acide phosphoreux, plusieurs oxacides du soufre, libres ou à l'état salin, mais sutout l'acide sulfureux. C'est sur ce dernier que l'inventeur a fixé son choix ; car, outre l'économie qu'il offre, il présente encore cet avantage que, pour le faire agir, on n'a besoin que des appareils et procédés employés pour blanchir, soufrer les tissus de laine et de soie.

Lors donc que les fibres, les fils ou tissus que l'on veut teindre sont imprégnés d'acide chromique, on les expose humides à l'action de l'acide sulfureux gazeux ou en dissolution dans l'eau. Celui-ci réduit instantanément l'acide chromique, et la fibre, de jaune plus ou moins brunâtre qu'elle était d'abord, passe au gris vert ou au vert, selon qu'on a employé du chromate seul ou additionné d'acide arsénieux, d'acide arsénique, etc. Il n'y a plus alors qu'à laver : la couleur est fixée.

La nuance que l'on obtient par le chromate rouge est, sur laine, d'un gris vert et d'un vert d'eau sur soie, mais beaucoup moins intense ; avec le chromate additionné de préparations arsenicales, on réalise un grand nombre de nuances de vert.

Comme l'oxyde chromique fait fonction de mordant aussi énergique que l'alumine et l'oxyde ferrique, on peut teindre dans les bains de garance, de cochenille et autres matières colorantes les fils ou tissus sur lesquels on a préalablement fixé l'oxyde chromique, et l'on produit ainsi plusieurs nuances de fantaisie.

Mais, de même qu'on associe les mordants d'alumine et de fer pour produire des nuances complexes, de même aussi l'oxyde chromique, mélangé aux précédents mordants, sert à engendrer des nuances plus complexes encore, et qu'il est difficile d'imiter par d'autres procédés.

Enfin, quand la matière colorante ou astringente le permet, on peut la déposer et la fixer en même temps que le chromate et faire agir, après, l'acide sulfureux. (*Brevets d'invention*, t. XXVII.) (*Idem*)

PROCÉDÉS LITHOGRAPHIQUES ET TYPOGRAPHIQUES

EMPLOYÉS DANS LA PEINTURE SUR VERRE,

PAR M. BOURGERIE, A PARIS.

La première opération consiste à préparer le papier gélatiné.

A cet effet, on prend un papier demi-pelure que l'on recouvre d'une couche de tapioca cuit à l'eau, réduit en colle.

Dans ce tapioca, on fait entrer un vingtième de gomme arabique, préalablement fondue dans de l'eau.

Cette couche, appliquée sur le papier, étant sèche, on en applique une seconde en gélatine très-claire; on laisse sécher ce papier ainsi préparé, et il est conservé dans un carton placé dans un endroit sec.

Ce papier, s'emploie seulement lorsqu'il s'agit des dessins au trait et de l'impression sur relief.

Pour les dessins au crayon sur pierre ou sur zinc, il convient de se dispenser d'employer la gélatine.

D'autre part, on prépare un mordant pour l'impression lithographique et typographique; il se compose de :

1° Vernis lithographique fort.	0^k,500 gr.
2° Cire jaune.	0^k,125
3° Résine.	0^k,125

En hiver, on remplace la résine par la poix de Bourgogne. On fait fondre le tout ensemble; ce mordant refroidi est convenable pour l'emploi dont il s'agit.

Pour le tirage de l'épreuve, on procède ainsi :

Après avoir encré un dessin avec le mordant ci-dessus, ramolli convena-

blement à l'aide d'un vernis faible, on laisse sécher la pierre ou le zinc, et on tire une épreuve sur papier gélatiné bien sec. On prend un émail quelconque réduit en poudre très-fine, et on l'applique sur l'épreuve au moyen d'un petit tampon de coton. On laisse imprégner l'émail dans le mordant, on encre la planche, et elle est imprimée de nouveau, à l'aide d'une machine à repérer, sur la même épreuve; puis, on y passe une seconde couche d'émail.

En répétant ce moyen autant de fois qu'on le juge nécessaire, on obtient l'épaisseur de couleur désirée.

Quand il s'agit d'appliquer sur le verre, l'épreuve ne doit pas être poudrée.

Ce verre étant bien choisi, poli ou dépoli, on passe dessus un linge imbibé d'essence de térébenthine un peu grasse.

Cette essence laisse, en s'évaporant, une légère couche de résine, utile pour faire happer l'épreuve qu'on veut appliquer. On y ajoute même un peu de vernis copal pour le verre poli.

Cette épreuve étant placée sur le verre, on donne au revers une légère pression avec la main, pour faire adhérer le mordant; puis, à l'aide d'un petit rouleau de bois revêtu de caoutchouc, que l'on active dans tous les sens, on établit un contact parfait; on n'a plus qu'à mouiller pour ramollir le tapioca; on enlève ensuite le papier, et l'émail reste sur le verre.

On procède d'une autre manière pour les dessins délicats.

On tire d'abord une épreuve au mordant sur le papier préparé au tapioca, laquelle n'est pas poudrée; on mouille l'envers de l'épreuve, en la passant sur un vase rempli d'eau, en ayant soin toutefois de ne pas mouiller le dessus de l'épreuve.

Lorsqu'elle est bien humectée, elle est appliquée sur le verre, puis recouverte d'une feuille de papier mince, et on y figure le dessin, en y passant le rouleau revêtu de caoutchouc.

L'épreuve étant collée sur le verre, est mouillée de nouveau, et séchée avec une feuille de papier demi-buvard, en contenant le mouvement du rouleau.

Il faut apporter un grand soin à cette opération, car, si le papier était trop sec, le tapioca collerait, tandis que le mordant seul doit y rester.

On applique deux ou plusieurs couches pour obtenir le ton désiré; la transparence du verre permet de les superposer avec la plus grande facilité.

Il est bon, pour une réussite complète, de passer le verre à l'étuve après chaque application.

Par ce moyen on rend le mordant plus soluble, et l'on ne court pas le risque, en enlevant le papier, de retirer l'émail déjà déposé.

Pour le procédé typographique, on procède de cette manière :

On se sert également de tous les reliefs pour produire les mêmes résultats que par la lithographie : c'est toujours en imprimant et en poudrant plusieurs épreuves tirées les unes sur les autres, sur papier gélatine, matière que l'on emploie pour les rouleaux d'imprimerie, ou en caoutchouc; ils sont moulés dans un plâtre, et pris sur un relief à cet effet.

Ce cliché mou convient parfaitement pour imprimer directement sur le verre; on l'encre avec le mordant dont il a été question plus haut, à l'aide d'un petit rouleau typographique; on applique le verre dessus, et l'on donne une légère pression avec la main. Il ne reste qu'à poudrer le verre avec l'émail blanc bien sec, et broyé très-fin pour obtenir un dessin mat.

La cuisson en fusion des émaux se fait comme pour la peinture ordinaire.

Deux autres procédés peuvent être employés.

Le premier consiste à se servir de la typographie pour déposer les couleurs vitrifiables sur les émaux, en procédant de la manière suivante.

Un sujet étant gravé en relief, on en fait prendre un cliché plat, que l'on découpe en autant de morceaux que le sujet présente de couleurs. On encre ces morceaux avec leurs couleurs respectives; on les rassemble, et on en tire l'épreuve sur un des papiers décrits plus haut. Cette épreuve s'applique sur l'émail de la même façon que sur le verre, ayant l'attention de garder un point de repère qui servira pour appliquer sur ces couleurs, préalablement passées à l'étuve ou cuites, le dessin en noir qui modèlera, découpera et terminera le sujet.

La couleur vitrifiable est broyée intimement avec un vernis d'imprimerie et appliquée au rouleau typographique.

Pour mettre en œuvre le second procédé, on se sert de feuilles de cuivre mince, sur lesquelles on fait un décalque du sujet; on fait mettre à jour le vêtement que l'on veut colorer. Si l'on emploie six couleurs, il faut six feuilles, l'une pour le manteau, l'autre pour la robe, etc., et toutes ces feuilles se reportent sur un même point.

La première feuille est posée sur l'émail, puis, armé d'un petit rouleau typographique, que l'on garnit d'essence de térébenthine à la consistance de sirop épais, puis on étend une couche égale sur la plaque d'émail mise à jour par la découpure de la feuille de cuivre, elle est ensuite saupoudrée avec une couleur vitrifiable appropriée. On fait ensuite passer à l'étuve pour fixer suffisamment, et on procède à la pose d'une autre couleur.

Les couleurs étant posées, passées à l'étuve ou cuites, on applique le dessin en noir qui termine le tout.

Il n'y a plus qu'à le passer au feu.

Le même procédé est suivi pour peindre sur verre, mais en sens inverse, c'est-à-dire que le dessin noir est préalablement appliqué sur le verre, et les couleurs ensuite. (*Génie Industriel.*)

Rapport fait par M. HERPIN, à la Société d'Encouragement,

SUR UNE COMPOSITION PROPRE A ADOUCIR ET CONSERVER LES CUIRS,

PRÉSENTÉE PAR MM. HEILBRONN ET BERGEON.

Messieurs, vous avez renvoyé à l'examen du comité des arts économiques une pâte pour assouplir et conserver les cuirs, qui vous a été présentée par MM. *Bergeon* et *Heilbronn*.

La composition de cette pâte est due aux recherches de M. *Heilbronn*, dont vous avez déjà récompensé les travaux pour une peinture conservatrice du zinc.

La préparation de M. *Heilbronn* se compose essentiellement de moelle de bœuf, d'huile de pied de bœuf, d'huile d'olive, de suif et de résine; elle ne contient point d'acides ni d'autres substances qui pourraient altérer le cuir.

On applique cette pâte sur le cuir que l'on a préalablement bien lavé et nettoyé à l'eau; on expose ensuite le cuir à une douce chaleur, et on le frictionne à plusieurs reprises soit avec la main, soit à l'aide d'un tampon.

La préparation de M. *Heilbronn* peut être employée avec avantage pour les chaussures, les harnais, les capotes des voitures, etc.; elle donne promptement une grande souplesse au cuir, le conserve et le rend imperméable; elle ne déteint pas et ne s'enlève pas à l'eau. Le cuir ainsi préparé peut, en outre, recevoir le cirage ou un vernis.

Les essais qui ont été faits sous les yeux du comité des arts économiques nous ont confirmé les avantages et l'utilité de cette composition, qui nous a paru spécialement applicable aux objets de sellerie, aux chaussures des troupes et des personnes que leur profession oblige à marcher ou à séjourner sur la terre humide.

Suivant M. *Heilbronn,* cette même préparation peut également servir pour imperméabiliser les toiles pour bâches de voitures, tentes, etc.

D'après ces considérations, j'ai l'honneur, Messieurs, de vous proposer, au nom du comité des arts économiques,

1° De remercier MM. *Heilbronn* et *Bergeon* de leur communication;

2° D'insérer ce rapport dans le *Bulletin*.

Signé HERPIN, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 17 *mars* 1858.

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

FALSIFICATIONS NOUVELLES DES FARINES

ET DE L'AMIDON,

Note par le Dr VANDEN CORPUT.

Dans un rapport sur les substances féculentes présenté en mai 1857 à M. le Ministre de l'intérieur, nous avons signalé une falsification nouvelle et aujourd'hui assez répandue pour pouvoir devenir préjudiciable à l'alimentation publique : c'est celle des farines au moyen d'une *terre argileuse* blanche, très-fine, douce au toucher, connue dans le commerce sous le nom de *china-clay* et qui depuis longtemps était mise en usage par les fabricants de papier qui l'introduisent dans leurs produits.

Depuis lors, différents chimistes ont confirmé la présence de matières terreuses provenant évidemment de l'introduction de cette substance dans un grand nombre de farines.

Cette fraude, facile du reste à déceler par la proportion et la qualité des cendres que laisse la farine à l'incinération, a pour but d'augmenter frauduleusement le poids de la marchandise.

Il est encore une autre substance que les sophisticateurs emploient pour parvenir à un résultat semblable relativement aux fécules et particulièrement à l'amidon : c'est la *chaux*:

Cette base qui se retrouve dans certains amidons, en majeure partie à l'état de carbonate, provient le plus souvent de l'*hypochlorite calcique* dont un grand nombre de fabricants, surtout en Angleterre, font actuellement usage dans la préparation des amidons afin de leur donner une blancheur plus éclatante.

Il est en outre à remarquer que l'emploi de cette substance, en favorisant la dessiccation plus prompte de la fécule, lui communique la propriété de se fendiller par le retrait en belles aiguilles qui sont considérées par les consommateurs comme un caractère de supériorité.

On décèle aisément cette fraude en incinérant l'amidon suspect ou même en traitant directement celui-ci par l'acide chlorhydrique étendu, sursaturant la liqueur filtrée par l'ammoniaque et précipitant la chaux par quelques gouttes d'acide oxalique. Cependant il nous paraît préférable de recourir à une méthode plus simple encore et, partant, plus pratique, qui permet de dispenser de l'incinération, opération toujours lente et délicate. Cette mé-

thode consiste à transformer la fécule en dextrine ou en glucose soluble par l'ébullition avec l'acide sulfurique étendu. Tandis que la totalité de l'amidon entre de cette manière en dissolution, la chaux reste en dépôt à l'état de sulfate calcique très-peu soluble dans l'eau bouillante.

On peut en outre appliquer ici avec avantage le procédé indiqué par M. *Cailletet* pour l'essai des farines. Ce procédé, fort expéditif, consiste à agiter dans un tube-éprouvette 5 ou 6 grammes de l'amidon à examiner et que l'on a préalablement pulvérisé, avec une quantité au moins double de chloroforme; on laisse ensuite reposer pendant quelques instants le mélange et bientôt on voit la fécule, beaucoup moins dense que le chloroforme, surnager ce liquide tandis que les substances minérales : chaux silice, alumine, carbonate de plomb, ou les autres matières plus lourdes auxquelles la fécule pourrait se trouver mélangée gagnent la partie inférieure du liquide. Le volume et la quantité du dépôt indiquent la proportion de matière étrangère minérale ajoutée.

NOTE SUR LA SOPHISTICATION DU CHOCOLAT,

Par le Dr VANDEN CORPUT.

Il est une falsification du chocolat peu connue et qui n'a point encore, que nous sachions, été signalée, bien qu'elle soit depuis longtemps mise en pratique par certains fabricants *intelligents* pour frelater l'un des aliments les plus répandus dans quelques contrées.

Cette falsification consiste à fabriquer certaines pâtes de chocolat, dont cette matière constitue la base, au moyen de *pelures de pommes de terre* lavées et *convenablement torréfiées*, puis réduites en poudre et converties enfin en pâte avec une proportion convenable de sucre, de glucose, de graisse de mouton et un *minimum* de cacao.

Les chocolats de cette espèce, qui sont particulièrement destinés à l'exportation, se reconnaissent à une certaine odeur de rance ou de chanci; leur couleur est d'un brun généralement foncé; leur cassure présente de nombreuses soufflures formant de petites cavités parfaitement lisses à l'intérieur. Cuits à l'eau ou au lait, ils prennent une consistance de bouillie beaucoup plus épaisse que les chocolats de bonne qualité. De plus, lorsque l'on étend cette bouillie d'une suffisante quantité d'eau distillée et que l'on traite la

liqueur filtrée par la teinture d'iode, on voit se manifester la coloration bleue accusant la présence d'une certaine quantité de fécule qui n'a point éprouvé, sous l'influence de la chaleur, la transformation en dextrine. Cependant cette teinte est ordinairement ternie par la couleur brun-sale que lui communiquent les produits empyreumatiques engendrés par la torréfaction dans les pelures de pommes de terre, produits dont l'addition de quelques gouttes d'acide sulfurique, aidée de l'application d'un certain degré de chaleur, suffit pour développer l'odeur d'une manière très-caractéristique, en déterminant le dégagement des acides pyrogénés volatils.

Pour constater la présence du glucose et de la dextrine ou leïocome résultant de l'action de la chaleur sur la fécule des pelures de pommes de terre, il suffirait, quant à la dextrine, de traiter le produit filtré de la macération du chocolat suspect avec de l'eau distillée, par de l'alcool très-concentré qui précipite la dextrine en flocons grisâtres, mais il est préférable de déterminer ce principe en même temps que le glucose, par une réaction qui leur est commune à tous deux, c'est-à-dire en mélangeant le produit filtré du macéré de chocolat avec deux fois son volume d'une solution de tartrate de potasse et de cuivre (liqueur de *Barreswil*) et en portant le mélange à l'ébullition pendant quelques minutes. La liqueur prend une couleur brun-rouge et abandonne un dépôt de même couleur formé par du cuivre réduit dont la proportion est d'autant plus grande que la dextrine et le glucose se trouvaient mélangés en plus forte quantité avec le chocolat.

MOYENS

DE NETTOYER LES CHIFFONS QUI ONT SERVI A ESSUYER LES MACHINES,

ET D'EN EXTRAIRE L'HUILE POUR L'EMPLOYER DE NOUVEAU,

Par M. WAGENMANN

On nettoie ces chiffons avec de l'essence blanche de 0,75 à 0,80 de densité, en les imbibant et en les pressant pour en faire sortir l'essence et l'huile qu'elle a dissoute. (L'essence désignée par ce nom commercial est un des produits de la distillation des houilles et des schistes bitumineux.) On répète trois fois cette opération, et l'on réserve l'essence du dernier lavage

pour traiter d'autres chiffons. Quant à celle des deux premiers, on la filtre sur du charbon et on la distille dans un alambic en cuivre, avec de la vapeur à 1 atmosphère de tension, jusqu'à ce que toute l'essence se soit évaporée et ait laissé l'huile de graissage, que l'on emploie de nouveau. L'essence que l'on a soin de condenser peut également resservir; on peut même, en continuant ce roulement, l'employer successivement autant de fois que l'on veut.

Après avoir subi la dernière pression, les chiffons sont aussi traités par la vapeur, qui en enlève toute l'essence, et sont propres à servir de nouveau. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVIII.)

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

PRESSES MÉCANIQUES AMÉRICAINES.

Une presse mécanique, exposée au Palais de cristal, par M. *Hoe*, se compose de 6 cylindres imprimeurs. Elle consiste principalement en un tambour horizontal de 1m,37 de diamètre et de 1m,22 de longueur, portant les caractères et décrivant environ 40 révolutions par minute. Près de ce tambour sont disposés tangentiellement les 6 cylindres imprimeurs qui tournent également et sont destinés à presser le papier sur les formes. Près de chacun de ces cylindres se trouve une table alimentaire sur laquelle le papier est déposé. Dans les intervalles qui existent entre les cylindres imprimeurs sont placés les cylindres encreurs. Les caractères sont contenus dans une forme plate, appelée *tortue* à cause de sa courbure, et sont assujettis par le simple frottement entre des règles prismatiques dont les flancs tendent au centre, de telle sorte que les caractères qui occupent le milieu de l'intervalle entre les règles tendent directement à l'axe du tambour, tandis que ceux qui touchent aux règles se dirigent selon une ligne qui passe à une distance de cet axe, égale à la moitié d'un de ces intervalles. Cette déviation est si petite, qu'elle est sans effet dans la pratique. La tortue est fixée par des boulons sur le cylindre dont la surface n'est couverte qu'en partie de caractères. Le reste sert de table d'encrage. L'encre est contenue dans une auge située sous le cylindre, et appliquée sur la table d'encrage par plusieurs rouleaux de distribution. De là elle parvient aux cylindres encreurs, qui la portent sur l'œil des caractères. Sur chaque table alimentaire, il y a un preneur qui pousse en avant, une à une, les feuilles que saisissent des doigts placés dans l'intérieur du tambour. Ces feuilles reçoivent l'impression, et sont ensuite trans-

portées entre des rubans continus, puis empilées automatiquement les unes sur les aûtres.

Au commencement de ce siècle, on regardait comme un fait très-remarqnable le tirage de 400 épreuves par heure. En 1814, une presse mécanique, à forme plate, munie de cylindres encreurs, donna, dans l'imprimerie du *Times*, des tirages de 1,200 par heure. En 1825, cet appareil fut remplacé par une presse à double cylindre de *Miller*, et l'on obtint 2,500 épreuves par heure. Bientôt après, d'autres presses à quatre cylindres en donnèrent 5,000. En 1847, M. *Hoe* contruisit, pour le *Philadelphia Redger*, une presse à quatre cylindres dont le produit fut de 10,000 à l'heure. Depuis, ce mécanicien a établi des presses à 6, 8 et même 10 cylindres. Plusieurs sont déjà en activité; une autre va bientôt être terminée pour l'impression du journal *the Tribune;* elle est destinée à donner 25,000 épreuves à l'heure. C'est assez pour le moment; mais on pense que l'accroissement rapide de la circulation des journaux en Amérique réclamera bientôt des machines plus expéditives. MM. *Hoe* et comp. espèrent même imprimer les longues bandes de papier continu, ce qui donnerait encore une économie de temps. L'importance des presses rapides et l'impossibilité de satisfaire assez promptement, sans leur secours, les abonnés des journaux peuvent être rendues sensibles par quelques chiffres. Dans l'imprimerie d'un journal pris pour exemple, il y a 36 compositeurs qui travaillent toute la soirée jusqu'à une heure du matin, et 6 qui ne se retirent que deux heures après. A une heure, la presse servie par 12 hommes est mise en activité pour imprimer l'un des côtés du papier; à trois heures elle commence à imprimer le second côté, et toute l'édition est terminée à cinq heures, donnant les nouvelles jusqu'à 3. Pour exécuter le même travail avec les presses mécaniques employées précédemment, il en faudrait quatre servies par deux hommes, et quatre formes dont l'exécution réclamerait 36 compositeurs pour chacune, en tout 152 hommes au lieu de 48, et encore ce compte ne comprend-il pas un nombre additionnel de correcteurs, de contre-maîtres et de copistes. (*Practical Mechanic's Journal*:) (*Idem.*)



BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de novembre 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 23 septembre 1858, délivrent :

Au sieur Burk (J.), représenté par le sieur Tillière (C.), négociant, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 juin 1858, pour un appareil d'horloges portatives servant à contrôler les gardes de nuit, breveté en sa faveur en Saxe, pour 5 ans, le 30 avril 1856 ;

Au sieur Canelle (J.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 22 juillet 1858, pour un indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 mars 1858 ;

Au sieur Juris (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 août 1858, pour un mode économique d'alimentation du cheval ;

Aux sieurs Pohlmann (G.) et Dalk (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 août 1858, pour une machine à canneler les cadres et à y tracer toute espèce de dessin dans la pâte ;

Au sieur Ozouf (G.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 août 1858, pour un système d'appareils propres à opérer la transformation en carbonate de la chaux employée à la défécation du jus de betteraves, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 août 1858 ;

Au sieur Longet (G.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 août 1858, pour un sommier-lit réductible, à action horizontale et à points d'appui latéraux, breveté en sa faveur, le 26 juillet 1858 ;

Au sieur Forot (L.-A.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 août 1858, pour un mode de fabrication d'étoffes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 août 1858 ;

Au sieur Delize (S.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 21 août 1858, pour un appareil à mouiller, sécher et préparer les bobines ou époules pour le tissage des draps ;

Aux sieurs Masbon, Balzac et Léonard, représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 août 1858, pour un système d'indicateurs et avertisseurs électriques à sonnerie ;

Au sieur Bourdon (H.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 août 1858, pour un système d'appa-

reils hydro-pyrogènes ignifères, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 9 juin 1858 ;

Au sieur Bernard, représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 août 1858, pour un système de rouleau d'imprimerie typographique, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 31 juillet 1858 ;

Au sieur Vouillon (F.), représenté par le sieur De Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 août 1858, pour des perfectionnements dans le tissage du caoutchouc, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 mars 1858 ;

Au sieur De Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 août 1858, pour un genre de vêtement de voyage ;

Au sieur Chenot (Alf.), à Bruxelles, un brevet d'invention à prendre date le 23 août 1858, pour une méthode de production du zinc et autres métaux volatils ;

Au sieur Colleye (H.-J.), armurier, à Chératte, un brevet d'invention, à prendre date le 23 août 1858, pour des perfectionnements apportés aux fusils Lefaucheux ;

Au sieur Smets (L.), fabricant-lampiste, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 24 août 1858, pour des perfectionnements aux lampes économiques et de sûreté ;

Au sieur Fondu (J.-B.), à Lodelinsart, un brevet d'invention, à prendre date le 24 août 1858, pour une machine à tarauder les boulons et les écrous, d'une seule passe ;

Au sieur Leigh (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 août 1858, pour des modifications dans la construction d'organes de machines pour la filature en général, brevetée en sa faveur, le 17 août 1857 ;

Au sieur Krauser (J.-L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des clous, brevetés en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 18 mai 1858 ;

Au sieur Gueriké (O.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 24 août 1858, pour un appareil réfrigérant ;

Au sieur Arnould (G.), sous-ingénieur des mines, à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 20 août 1858, pour un système de parachute de mines ;

Au sieur Hainaut (F.), pharmacien, à Courcelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 août 1858, pour un mastic à luter les joints métalliques, breveté en sa faveur le 24 novembre 1853 ;

Au sieur Onderect (Ch.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 23 août 1858, pour la composition d'un vernis pour cylindres de pression ;

Au sieur Beattie (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un

brevet d'importation, à prendre date le 25 août 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines locomotives et autres machines à vapeur, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 19 février 1858;

Au sieur Picque (Ch.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 août 1858, pour un frein appliqué aux machines locomotives et waggons, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 septembre 1857;

Au sieur Guyot (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 août 1858, pour des additions au métier circulaire à fabriquer les paillassons, breveté en sa faveur le 30 janvier 1857;

Au sieur Prevost (E.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 août 1858, pour un système de machine à vapeur rotative, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 août 1858;

Au sieur Glover (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 août 1858, pour des perfectionnements dans les instruments à mesurer les angles et prendre les altitudes, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 juillet 1858;

Au sieur Mairet (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 août 1858, pour une addition à la machine à couper le papier, brevetée en sa faveur le 27 juin 1857;

A la dame veuve Desgranges (P.), représentée par le sieur Desgranges (C.-P.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 août 1858, pour la confection de jupons-duvet;

Au sieur Goriuflot (V.-T.), industriel, à Dampremy, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 août 1858, pour un appareil propre à la pulvérisation des pierres calcaires, breveté en sa faveur, le 1er juillet 1858;

Aux sieurs Jonet et Ce (D.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 28 août 1858, pour un système de four à repasser à l'étendage les feuilles de verre à vitre, glaces et mousselines;

Au sieur Ledent (J.-J.), imprimeur, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 26 août 1858, pour un système de bandes à vis d'acier, applicables à la typographie;

Au sieur Bessemer (H.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 août 1858, pour des perfectionnements dans le traitement et le triage du charbon de terre, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour quatorze ans, le 30 juillet 1858;

Au sieur Rodier (D.-P.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 août 1858, pour un télégraphe à l'usage des familles, établissements publics, etc., breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 6 août 1858;

Au sieur Fondu (J.-B.), mécanicien, à Lodelinsart, un brevet de perfectionne-

ment, à prendre date le 30 août 1858, pour des additions à la machine à fabriquer à chaud les écrous de toutes dimensions et de tous genres, brevetée en sa faveur le 12 août 1858;

Au sieur Jourdan (J.-L.-L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 août 1858, pour un procédé d'impression et de teinture sur papiers et étoffes quelconques, breveté en sa faveur le 21 avril 1858;

Au sieur Morin (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 août 1858, pour des additions au procédé de réduction de l'aluminium, breveté le 31 mai 1856, en faveur des sieurs Rousseau, frères, et Morin;

Aux sieurs Dalaudié (M.-E.) et Jeune, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 août 1858, pour un genre de billard, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 9 juillet 1857;

Au sieur Weild (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 août 1858, pour des perfectionnements dans les appareils propres à envider et rouler les fils sur les bobines, cannettes, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 août 1858;

A la dame veuve Auciaux, née Baut (R.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 août 1858, pour un procédé de lavage à neuf des gants glacés de toutes couleurs;

Au sieur Pilon (M.-R.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 août 1858, pour un procédé propre à amortir le mouvement de recul dans les armes à feu;

Au sieur Valadon-Chenaud (F.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 août 1858, pour des additions à la machine hydraulique propre à l'élévation des eaux, brevetée en sa faveur, le 28 décembre 1857;

Au sieur Verplancke (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 août 1858, pour des perfectionnements dans la confection des jalousies-stores;

Aux sieurs Anger (F.-J.) et Langlois (L.-N.), représentés par le sieur Raclot (X), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 août 1858, pour un vernis ou enduit minéral, applicable sur bois, plâtre, métaux et peintures, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 26 août 1858;

Au sieur Badot, (J.), opticien, à Namur, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 août 1858, pour une machine à donner un double foyer aux lentilles des verres à lunettes, brevetée en sa faveur, le 26 juin 1858;

Au sieur Herland (A.-M.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 août 1858, pour un monte-courroie, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 juillet 1858;

Au sieur Marassich (D.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 30 août 1858, pour un appareil dit parfumateur à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 mai 1858;

Au sieur Petit (H.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 août 1858, pour un système de supports de rails de chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 juillet 1858;

Au sieur Poret (L.), représenté par le sieur Mennons (M.-A.-F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 août 1858, pour un appareil à élever les eaux dit : Pompe siphoïde, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 17 août 1858;

Au sieur Clayton (H.), représenté par les sieurs Van Goethem et Cᵉ (C.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 août 1858, pour des modifications à la machine à fabriquer les briques et les tuiles, brevetée en sa faveur le 3 novembre 1855;

Au sieur Broadley (J.), représenté par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1ᵉʳ septembre 1858, pour des perfectionnements dans les organes des métiers à tisser, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 janvier 1858;

Au sieur Olivier (E.-F.-L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1ᵉʳ septembre 1858, pour un procédé de lubrification des machines, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 juin 1858;

Au sieur Asbacher (A.-L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1ᵉʳ septembre 1858, pour la fabrication d'un criu artificiel avec les fibres des noix de coco, brevetée en sa faveur aux Pays-Bas, pour cinq ans, le 5 août 1858;

Au sieur Vincent (J.), à Châtelet, un brevet d'invention, à prendre date le 1ᵉʳ septembre 1858, pour une plate-forme destinée au coulage des tuyaux debout;

Au sieur Belanger (Ch.), représenté par le sieur Carez-Matou (L.), à Leuze, un brevet d'importation, à prendre date le 31 août 1858, pour un système de claies à rigoles intérieures creuses pour presses hydrauliques, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 20 juillet 1858;

Au sieur Hamal (Ch.), ingénieur des mines, à Mons, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 août 1858, pour des additions à l'organe de mise en mouvement des appareils à arrêter les corps guidés dans leur chute, breveté en sa faveur, le 9 juillet 1857;

Au sieur Bourgeois (E.), à Arlon, un brevet d'importation, à prendre date le 31 août 1858, pour un appareil de lavage des minerais, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 30 mai 1858;

Au sieur Tixhon (J.), à Fléron, un brevet d'invention, à prendre date le 1ᵉʳ septembre 1858, pour une charrue à bascule,

Au sieur Tinlot (J.-M.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 2 septembre 1858, pour un système de fusil à bascule se chargeant par la culasse;

Au sieur Rooms (F.), mécanicien, à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 3 septembre 1858, pour un système de mécanisme applicable aux ponts tournants en fer, à grande volée;

Au sieur Jacqmart (M.-A.), à Montigny-sur-Sambre, un brevet d'invention, à prendre date le 6 septembre 1858, pour un système de timpes à l'usage des hauts fourneaux;

Au sieur Roland (L.), mécanicien, à Châtelet, un brevet d'invention, à prendre date le 6 septembre 1858, pour un système de char à traction à vitesse variable;

Au sieur Vanderkelen-Bresson (J.-F.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 septembre 1858, pour un mode de fabrication de dentelles de Bruxelles;

Au sieur Griffiths (E.-P.), représenté par le sieur de Meckenheim (L.-N.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 septembre 1858, pour un appareil à battre le beurre, les blancs d'œufs et autres matières, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 27 mai 1857;

Au sieur Van Langenhove (A.), représenté par le sieur Duvivier (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 septembre 1858, pour la préparation d'engrais agricoles, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 janvier 1858;

Au sieur Dutuit (Ad.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 septembre 1858, pour des perfectionnements aux métiers à filer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 janvier 1857;

Au sieur Soulier (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 septembre 1858, pour un système d'arme à feu de luxe et de chasse;

Au sieur Bernet (J.-B.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 6 septembre 1858, pour un genre de collier pour chevaux.

Des arrêtés ministériels, en date du 7 octobre 1858, délivrent :

Au sieur Tournier (B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 juillet 1858, pour un système de fabrication des papiers peints, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 mars 1858;

Au sieur de Wedel-Jarlsberg (baron F.), représenté par le sieur Vanden Bergh-Elsen (J.-E.), à Anvers, un brevet d'importation, à prendre date le 5 août 1858, pour une boussole à contrôle, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 15 juin 1858;

Au sieur Lhôte (J.-C.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 6 septembre 1858, pour un appareil à fabriquer et doser l'eau de Seltz et autres boissons gazeuses, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 juin 1858;

Au sieur Darzens (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 septembre 1858, pour des additions au système de crachoir hygiénique, breveté en sa faveur le 1er décembre 1855;

Au sieur Nebon (B.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 septembre 1858, pour un genre de marque de jeu, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 mai 1858;

Aux sieurs Tiphagne (V.) et Le Petit (M.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 septembre 1858, pour un genre de publicité céramique, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 11 novembre 1857;

Au sieur Campo de Saint (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 septembre 1858, pour un porte-globe centralisateur, applicable à toute espèce de becs de lampe, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er septembre 1858;

Aux sieurs Petit et Ce (H.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 7 septembre 1858, pour un compteur à gaz avec niveau à bulle d'air;

Au sieur Merrett (W.-G.), représenté par le sieur Fischer (F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 septembre 1858, pour des additions apportées à la confection des pantalons et caleçons, brevetée en sa faveur le 28 mai 1856;

Au sieur Meeûs (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date 8 septembre 1858, pour un genre d'imitation de dentelles appliquées sur étoffes;

Au sieur Meeûs (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 septembre 1858, pour des additions au système de gonds, charnières et axes centripètes et centrifuges, breveté en sa faveur le 10 août 1858;

Au sieur Tailbouis (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, et autorisé par l'inventeur, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les métiers à tricot circulaires, brevetée en France, pour 15 ans, le 8 septembre 1856, en faveur du sieur Kent (J.);

Aux sieurs Lloyd (J.-H.), Parry (G.-J.) et Beylard (H.-D.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1858, pour un système propre à empêcher l'explosion des chaudières à vapeur, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 4 septembre 1858;

Au sieur le Chatelier (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1858, pour une production industrielle de l'alumine, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 août 1858;

Aux sieurs Wood (W.-W.) et Rice (J.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1858, pour un régulateur à compensation et à action directe, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 4 septembre 1858;

Au sieur Hughes (D.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les moyens de transmission des signaux et courants électriques, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 27 avril 1858;

Aux sieurs Minton (S.) et Thomas (R.-H.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 8 septembre 1858, pour la construction d'une batterie perfectionnée, brevetée en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 avril 1858;

Au sieur Guignet (E.), représenté par le sieur De Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 septembre 1858, pour un procédé de fabrication de l'oxyde de chrome hydraté, breveté en sa faveur le 26 juillet 1858;

Au sieur César (M.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 septembre 1858, pour une machine à clouer les empeignes dans les chaussures;

Au sieur Thierry fils (J.-B.), représenté par le sieur Detournay (C.-J.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 septembre 1858, pour des modifications au système de foyer fumivore régulateur, à vapeur surchauffée, breveté en sa faveur le 11 mars 1858;

Au sieur Distin (H.-J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 septembre 1858, pour des perfectionnements apportés aux cornets et autres instruments à vent, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 6 septembre 1858;

Aux sieurs Pellissier (L.) et Puytorac (J.), représentés par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 septembre 1858, pour un système d'enrayage des voitures de chemins de fer, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 5 mai 1858;

Aux sieurs Larsonnier (G.) et Blanche (A.), représentés par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 septembre 1858, pour un appareil destiné à faciliter et à accélérer l'impression à la main sur les tissus et les papiers, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 20 avril 1858;

Au sieur Becu-Loutre (H.-T.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 septembre 1858, pour un système de planches-lattes pour plafonnage, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 septembre 1858;

Au sieur Lewis (W.-W.), représenté par le sieur Dalllenoourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 septembre 1858, pour une machine à fabriquer les fers à cheval, brevetée en sa faveur aux États-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 22 juin 1858;

Aux sieurs Flageollet et Cᵉ (G.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 septembre 1858, pour un système de renvidage mécanique applicable à tous les métiers à filer ;

Au sieur Maissiat (J.-H.-M.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 septembre 1858, pour une machine agricole destinée à l'ensemencement du sol, dite *rouleau-planteur,* brevetée en sa faveur le 24 février 1857 ;

Au sieur Griffiths (R.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les propulseurs à hélice et dans les appareils destinés à régler les machines employées à mettre en mouvement ces propulseurs, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 19 février 1858 ;

Au sieur Urquhart (W.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 11 septembre 1858, pour un radeau de sauvetage ;

Au sieur Clark (A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 septembre 1858, pour des perfectionnements dans la construction et l'application des stores, jalousies, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 septembre 1858 ;

Au sieur Gouteaux (P.-J.), à Gilly, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 septembre 1858, pour des modifications au frein de sûreté applicable aux machines d'extraction des houillères, breveté en sa faveur le 24 mai 1848 ;

Au sieur Pacco (J.), à Courtrai, un brevet d'invention, à prendre date le 13 septembre 1858, pour un filtre destiné à la purification des eaux ;

Aux sieurs Sirtaine et Melen, à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 15 septembre 1858, pour une machine à lainer les bonnets dits *fez ;*

Au sieur Drabbe (P.), mécanicien à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 13 septembre 1858, pour un système de balance à bascule portative ;

Au sieur Huc (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 septembre 1858, pour un système de voiture mue à bras d'hommes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 avril 1858 ;

Au sieur Conche (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 septembre 1858, pour un procédé de conservation des corps ;

Au sieur Conche (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 septembre 1858, pour la confection de cercueils métalliques émaillés ou non émaillés, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 septembre 1858 ;

Aux sieurs Lamiral (J.-E.) et Bordier (L.), représentés par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 septembre 1858, pour un procédé physique et mécanique de fabrication de baleines factices, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 août 1858 ;

Au sieur Duvard, représenté par le sieur Varlez (E.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 septembre 1858, pour un appareil céramique, dit : vase de nuit hygiénique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 février 1858;

Au sieur Chapel (Alf.), représenté par le sieur Fafchamps, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 septembre 1858, pour des modifications à l'appareil dit : passe-fil, breveté en sa faveur, le 11 juin 1858;

Au sieur Rigolier (L.), représenté par le sieur De Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 septembre 1858, pour un frein de chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 mai 1858;

Au sieur Scott (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 septembre 1858, pour des additions au système de générateur de vapeur, breveté en sa faveur le 19 novembre 1857;

Aux sieurs Keeman, frères, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 septembre 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des tulles, dentelles et blondes, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 7 août 1858;

Au sieur Lion (B.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 15 septembre 1858, pour un mécanisme adapté aux croisées, empêchant l'eau, la poussière et le vent de pénétrer dans les appartements;

A la *société du Phénix pour la fabrication de machines et mécaniques*, représentée par le sieur Vanacker (Em.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 14 septembre 1858, pour une machine propre à briser le lin et le chanvre et à les assouplir;

Au sieur Journet (P.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 septembre 1858, pour un jouet d'enfants, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 12 juillet 1858;

Au sieur Brassart-Gauthier (P.-L.), à Frameries, un brevet d'invention, à prendre date le 17 septembre 1858, pour un genre de courroies de transmission;

Au sieur Barthel (N.), à St-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 20 septembre 1858, pour un télégraphe électrique imprimeur;

Au sieur Micol (J.-M.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 septembre 1858, pour un système d'enrayage, breveté en sa faveur, le 4 août 1858.



DÉCEMBRE 1858. **BULLETIN** TOME 34. — N° 6.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

DIVERS SYSTÈMES DE PALIERS GRAISSEURS

POUR LES ARBRES DE TRANSMISSION DE MOUVEMENT.

PLANCHE 9.

Le graissage des tourillons des pivots et des transmissions de mouvements, et en général de toutes les machines en activité, exige, comme on sait, un soin continuel qui, dans les usines de quelque importance, nécessite l'emploi d'un ouvrier spécial. Mais, malgré les soins qu'on peut y apporter, il est rare que le graissage soit régulier : il est ou insuffisant ou superflu.

Dans le premier cas, il y a échauffement, *grippage*, usure, détérioration des pièces, et par suite absorption inutile de force motrice ; dans le second cas, dépense d'huile en pure perte et malpropreté. En effet, l'huile en excès, en se répandant au dehors du coussinet, glisse le long des arbres, et tombe sur les machines ou sur le sol, ce qui oblige, comme on le remarque dans les ateliers qui ont des transmissions en l'air, de rapporter au-dessous des paliers des boîtes ou des cuvettes pour recevoir l'excédant de l'huile, ou bien encore de faire venir de fonte une sorte de récipient avec la semelle des forts paliers, comme ceux des arbres de couche et des machines de grande puissance.

Une autre considération encore, et des plus importantes, c'est que le grais-

sage, tel qu'on le pratique ordinairement, est souvent la cause des nombreux accidents qui arrivent dans les usines où les ouvriers ont l'habitude de graisser avec des burettes pendant la marche du moteur.

Pour remédier à ces inconvénients, et en même temps apporter une certaine économie dans le graissage des tourillons de tous genres, on a proposé, à diverses époques, un grand nombre de dispositions particulières plus ou moins heureuses. Sans avoir la prétention de les décrire toutes, nous allons cependant faire connaître les systèmes qui nous ont paru les mieux étudiés, et dont plusieurs appliqués aujourd'hui dans divers établissements rendent de véritables services.

On peut diviser les paliers ou organes graisseurs en deux grandes classes :

La première peut être appelée *à réservoir supérieur;*

La seconde *à réservoir inférieur.*

Dans la première, en effet, l'huile est versée par une ouverture ménagée dans l'épaisseur du chapeau et au milieu du coussinet supérieur. La disposition la plus simple de ce système, c'est le godet fondu avec le chapeau et garni d'une mèche faisant siphon, comme celui qui est indiqué sur le palier-type représenté *pl.* 32 du xe volume de la Publication Industrielle des machines, outils, etc., par *Armengaud* aîné.

Ce système, qui est encore le plus généralement employé, ne présente pas, cependant, toute la sécurité désirable, parce qu'il ne permet pas toujours d'obtenir un graissage en rapport exact avec la vitesse et la charge des arbres.

Or, c'est réellement là le problème de fournir une quantité d'huile en proportion avec la vitesse transmise pendant le mouvement du tourillon sans en déverser au dehors.

A cet effet, on a imaginé des appareils distributeurs qui fonctionnent, soit par intermittence, soit d'une manière continue par le mouvement même de l'arbre; de cette façon, si l'appareil est bien réglé, le graissage doit se mettre en rapport avec les besoins de ce dernier, puisque c'est lui-même qui commande l'écoulement.

Ces distributeurs sont généralement composés d'un réservoir spécial qui se rapporte sur le chapeau du palier, lequel est percé et muni d'un mécanisme à levier ou à excentrique, en contact avec l'arbre. Une soupape, une valve ou un robinet actionné par ce mécanisme déverse ou laisse tomber goutte à goutte l'huile sur le tourillon, par intervalles plus ou moins rapprochés, suivant le besoin. Ces intervalles, réglés à l'avance par l'appareil, sont naturellement toujours proportionnels à la vitesse de l'arbre.

Telles sont les dispositions de M. *Gargan,* publiées dans le susdit recueil (v^e vol., *pl.* 26), de M. *Faivre* (vi^e vol. *pl.* 14), et celles de MM. *Coquatrix, Wilson, Vade, Ramsay,* publiées dans le *Génie industriel.* Il en a été proposé

encore beaucoup d'autres brevetées à différentes époques depuis une douzaine d'années.

Les appareils qui appartiennent à cette première classe de graisseurs ont l'inconvénient de présenter un mécanisme souvent compliqué et susceptible de se déranger, de sorte qu'il arrive parfois des accidents.

Dans bien des cas, les collets ne sont pas suffisamment rafraîchis, et l'huile ne peut être répartie assez également sur toute la surface des coussinets, pour effectuer un graissage complet, surtout pour les arbres animés d'une grande vitesse de rotation.

De plus, avec ce mode de graissage en dessus, on peut concevoir que si l'arbre supporte une forte charge, comme celle d'un volant puissant ou d'un fort engrenage, le coussinet inférieur épousant bien la demi-périphérie de l'arbre, comme cela doit être pour un bon ajustement, il est très-difficile que l'huile puisse passer en dessous, où le graissage est le plus nécessaire, même en supposant des rainures pratiquées dans l'épaisseur des coussinets, comme on le fait généralement.

D'un autre côté, lorsqu'on veut graisser abondamment, une partie de l'huile s'échappe au dehors en pure perte.

On comprend alors que ce système ne soit pas plus répandu, surtout en présence des dispositions de paliers à réservoir inférieur auxquels on paraît s'attacher plus particulièrement depuis quelques années.

Nous allons décrire avec soin cette deuxième classe, qui peut être divisée elle-même en *trois systèmes* principaux, offrant chacun un caractère distinctif.

Le *premier système* comporte en principe soit une rondelle, un disque ou une bague, soit une cuiller, une chaîne ou une courroie sans fin montée sur le tourillon de l'arbre et mobile avec lui. Que ce soit l'un ou l'autre de ces organes auxiliaires que l'on adopte, il plonge toujours dans le réservoir d'huile ménagé à la partie inférieure du palier, soit en dessous, soit sur le côté; et, en tournant avec l'arbre, cet organe élève naturellement une certaine quantité de l'huile contenue dans le réservoir. Une partie de cette huile y retombe bientôt, après avoir fourni au tourillon la quantité nécessaire à son graissage.

Le *second système* repose sur l'application d'un corps cylindrique, tel qu'un rouleau ou galet mobile maintenu en pression au moyen de contre-poids ou de ressorts, avec le tourillon de l'arbre, et entraîné avec lui par ce contact dans son mouvement rotatif. Une portion de la circonférence de ce cylindre plonge dans le réservoir inférieur, de façon qu'en tournant il élève et transmet au tourillon l'huile nécessaire à son graissage.

Le *troisième système* consiste à faire tourner complétement dans l'huile le tourillon de l'arbre, en maintenant le niveau du liquide contenu dans le

réservoir inférieur plus élevé que le plan horizontal à la circonférence inférieure du tourillon. Alors, pour empêcher l'huile de s'échapper à droite et à gauche du coussinet, des boîtes en cuir sont disposées de chaque côté, ou bien un renflement est ménagé sur l'arbre pour augmenter le diamètre du tourillon, de telle sorte que les parois latérales du réservoir soient plus élevées que le fond du coussinet.

Chacun de ces systèmes a donné lieu à un grand nombre de combinaisons différentes, quoique reposant sur l'emploi des mêmes organes. Il nous a donc paru intéressant de classer chaque système, afin de mieux connaître les particularités de chacun d'eux, et autant que possible par ordre de date pour bien apprécier les perfectionnements successifs dont l'expérience et la pratique ont démontré la nécessité.

Comme historique, avant de décrire les trois séries que nous venons de mentionner, nous croyons devoir parler des combinaisons de M. *Jaccoud* et de M. *Baudelot,* qui forment, en principe, la base fondamentale de tous les paliers graisseurs à réservoir inférieur.

Système de M. Jaccoud.

Sous ce titre : *Moyens d'introduire et de contenir de l'huile dans les essieux et les moyeux de toute espèce de roues et de rouages,* M. *Jaccoud,* de Vienne (Isère), a fait la demande d'un brevet d'invention de dix ans le 28 décembre 1829. A cette première demande, l'auteur y a successivement rattaché quatre certificats d'addition, dans lesquels il a indiqué plusieurs modes de graissage du tourillon [1].

Malgré les figures nombreuses dont se composent les dessins annexés à ces demandes, et les descriptions étendues qui les accompagnent, il est difficile, tout d'abord, de se rendre exactement compte de la construction complète des divers essieux, paliers, boîtes et appareils décrits par l'auteur. Mais cependant on y trouve, après un examen attentif, presque la totalité des organes employés maintenant dans les paliers graisseurs en usage.

On y reconnaît en outre que M. *Jaccoud* avait non-seulement étudié la question d'une manière sérieuse, mais encore qu'il avait compris l'importance d'un bon système de graissage ; ce qui lui a manqué pour réussir complétement, ce sont, sans doute, les moyens d'exécution.

Quoi qu'il en soit, il a représenté d'une façon assez exacte, dans un certificat d'addition du 16 août 1831, un élévateur d'huile adapté au tourillon

[1] Ces graisseurs sont décrits dans le vol. XLII des *brevets expirés.*

d'un arbre de couche. Cet élévateur, qu'il nomme *embase*, n'est autre qu'une rondelle rapportée au milieu du coussinet pour prendre et élever l'huile contenue dans un réservoir inférieur. Ce coussinet supérieur, que l'auteur appelle assez improprement *grenouille*, est fondu avec une espèce de chambre ménagée pour le passage de la rondelle. Le réservoir, représenté par une troisième figure oblique, laisse également voir la place élargie pour le passage de la rondelle, mais on n'y voit pas le coussinet inférieur qui est indispensable pour les paliers ordinaires; ce n'est que sur d'autres figures de détail que plusieurs dispositions de ces coussinets sont indiquées avec ou sans réservoir d'huile.

Pour faire bien comprendre le système *Jaccoud*, que nous considérons comme le point de départ des appareils graisseurs à réservoir inférieur, nous avons dessiné en coupe verticale la *fig.* 1, *pl.* 10, d'après la description même de l'auteur.

« A cylindre ou essieu de machine à vapeur; il supporte la *grenouille* E; cette dernière est à cheval; l'embase du cylindre entre dans sa cannelure, et empêche l'essieu d'avancer ou de reculer. Cette embase a aussi des cannelures et des trous qui, en tournant dans son réservoir d'huile, la font monter et arrosent abondamment l'essieu des deux côtés de l'embase. Alors la grenouille prend l'huile en frottant contre l'embase, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Ces cannelures sont évasées à leur origine pour faciliter l'entrée de l'huile.

» La *grenouille* supérieure E, porte une profonde cannelure en travers, dans le centre, pour faire place à l'embase du cylindre; elle a aussi une cannelure longitudinale, à l'exception de $0^m,055$ à l'extrémité. A chaque bout est une retraite de $0^m,028$ de large tout autour, afin que le cylindre n'y touche pas. »

On voit qu'ici l'inventeur ne paraît pas beaucoup se préoccuper du coussinet inférieur, dont il ne parle pas. Sa disposition reproduite *fig.* 1 serait plutôt applicable aux essieux de waggons.

Cependant plus loin il indique bien le coussinet à réservoir inférieur, tel que le montre la *fig.* 2, *pl.* 10. Ce coussinet, ou « cette *grenouille* C, dit-il, est fondue d'une seule pièce; sa cannelure transversale *c* et son canal en long servent à ramener l'huile dans son réservoir principal D. »

On doit remarquer qu'en suivant ces indications, c'est-à-dire en prenant la disposition de l'arbre et du coussinet supérieur de la *fig.* 1 et en y appliquant le coussinet indiqué *fig.* 2, on peut arriver à la construction d'un palier graisseur complet, qui aura beaucoup d'analogie, comme nous le verrons plus loin, avec plusieurs dispositions appliquées depuis quelques années.

Il est vrai que pour atteindre ce résultat, on est obligé de faire un certain travail afin de reconnaître dans le grand nombre des combinaisons proposées les pièces qui peuvent se relier entre elles; néanmoins, après un peu d'étude, un constructeur peut exécuter plusieurs des combinaisons indiquées par M. *Jaccoud,* soit pour les tourillons d'arbre de couche, soit pour les fusées des essieux de voitures ou de waggons.

Outre la rondelle, cet inventeur a proposé aussi une simple courroie engagée dans une rainure pratiquée dans le tourillon, et ensuite un cylindre garni de pinceaux, de cuirs ou d'éponges.

Dans ce dernier mode, les deux extrémités du cylindre sont supportées par le réservoir, et une lanière ou courroie entourant l'arbre lui communique le mouvement.

D'autres combinaisons, telles que des leviers à bascule terminés par une éponge ou un pinceau et actionnés par une came à chaque révolution de l'arbre, de façon à toucher légèrement l'essieu ou le tourillon et par suite en opérer le graissage automatiquement, sont indiquées d'une façon plus ou moins intelligible sur les dessins du même auteur.

Dispositions de M. Baudelot.

Nous avons publié, dans le IXe vol. du *Génie industriel,* une note concernant les paliers graisseurs que M. *Baudelot,* ingénieur à Harancourt, nous avait adressée en 1855.

Dans cette note, que nous croyons devoir rappeler en quelques lignes, M. *Baudelot* nous annonçait :

« Que son appareil fonctionnait depuis une quinzaine d'années dans le » haut fourneau qu'il dirigeait près de Sedan; qu'en 1840, plusieurs ont » été placés dans les établissements de M. *Gendarme,* à Vendresse, et à » Vrignes-au-Bois en 1841; chez M. *Raux,* à Belval, en 1843; et à Nancy, » chez M. *Vivenot-Lanny,* en 1846. »

Les *fig.* 3 et 4, *pl.* 10, représentent deux dispositions appliquées par M. *Baudelot,* dont l'une, la première, au ventilateur d'un appareil propre à la fusion des minerais, breveté en France, à la date du 31 mars 1838.

On voit que le palier indiqué en coupe verticale (*fig.* 3) est construit d'après le principe de la rondelle ou de l'embase qui élève l'huile, de façon que son mouvement soit continu, et qu'elle puisse s'infiltrer entre les surfaces des coquilles ou des coussinets et le tourillon de l'arbre.

Ainsi, l'arbre A est muni d'un disque B d'un diamètre plus grand que celui de l'arbre, de manière qu'il puisse toujours être plongé d'une certaine hauteur dans l'huile que contient le réservoir C.

On conçoit qu'en tournant ce disque entraîne avec lui une certaine quantité d'huile qui se répand par les deux côtés ou les deux faces sur le tourillon et par suite dans le coussinet; en circulant sur toute la longueur des surfaces en contact, elle vient tomber dans l'intervalle *c* ménagé entre les coussinets et la joue ou paroi *d*, pour retourner au réservoir par le conduit *b* pratiqué sous le coussinet inférieur, de sorte que l'huile ne se projette pas au dehors et les coussinets sont toujours bien graissés.

Le palier dont M. *Baudelot* nous a adressé le modèle est appliqué aux extrémités de l'axe d'un ventilateur. L'auteur n'avait pas, par cela même, jugé à propos de le faire traverser entièrement par l'arbre, mais on comprend aisément que si on veut l'employer dans une transmission ordinaire, il suffit de ménager un intervalle sur chacune des deux faces pour faire retourner l'huile au réservoir.

Le palier que représente la *fig.* 4 diffère un peu du précédent, il appartient au système de graissage dans lequel le tourillon de l'arbre est complétement baigné dans l'huile.

Nous n'avions rien vu de semblable avant la communication de M. *Baudelot;* c'est lui qui, nous le croyons, a eu le premier l'idée de renfler la partie B ou le tourillon proprement dit de l'arbre A, qui est embrassé par les coussinets, de façon à le faire tourner complétement dans l'huile. Celle-ci ne peut s'échapper, attendu que la paroi *d* est plus élevée que le fond du coussinet. La petite gorge ou gouttière *a*, pratiquée dans l'arbre, a pour but, comme dans la figure précédente, d'éviter que l'huile ne glisse le long de l'arbre.

Les dispositions de M. *Baudelot,* et celles indiquées dans le brevet *Jaccoud,* établissent bien, comme nous l'avens dit, le principe des divers systèmes de paliers graisseurs proposés jusqu'ici. Ce sont, en effet, les mêmes organes, combinés quelquefois différemment, mais toujours de façon à remplir le même but.

Premier système à rondelle, disque, bague ou chaîne.

Palier Decoster (1847). — A la date du 23 mars 1847, M. *Decoster,* constructeur-mécanicien à Paris, a fait la demande d'un brevet d'invention de quinze ans pour un *graisseur mécanique continu, à réservoir inférieur, applicable aux paliers, supports et coussinets.*

Ce graisseur, dont nous avons donné la description et le dessin dans le VIe vol. du Recueil : *Publication industrielle*, par *Armengaud* aîné (*pl.* 14), est fondu avec un espace vide qui sert de réservoir et que l'on remplit d'huile

à cet effet. Les deux coussinets sont séparés par le milieu pour donner passage à une sorte de *cuiller* ou d'*écope* qui est fixée au milieu du tourillon, afin de tourner avec lui et de prendre, chaque fois qu'elle plonge dans le réservoir inférieur, quelques gouttes d'huile qu'elle déverse, en se relevant, de chaque côté des coussinets. Pour que ces quelques gouttes puissent se répandre également sur toute la surface du tourillon, des cannelures ou rainures étroites sont pratiquées soit dans le sens longitudinal, soit transversalement et de haut en bas.

L'inventeur ajoute, dans le mémoire qui accompagne sa demande, qu'au lieu d'une cuiller, qui exige que le chapeau du palier soit élevé à son milieu pour lui livrer passage, « il peut employer une courroie, une ficelle ou une » petite chaîne sans fin qui tournerait également avec le tourillon de l'arbre » et plongerait jusqu'au fond du réservoir d'huile; et qu'il peut encore » appliquer une sorte de roue à tympan ou de roue à pots, qui, fixée au tou» rillon, tournerait avec lui, comme la cuiller, et amènerait ainsi, plus » souvent que celle-ci, les gouttes d'huile sur les surfaces. » Il propose également de faire usage d'une petite pompe, que l'on placerait près des supports, et qui tendrait à refouler l'huile qu'elle aspirerait des réservoirs jusqu'au-dessus des coussinets.

Dans un certificat d'addition en date du 2 septembre 1847, M. *Decoster* décrit une disposition toute particulière pour graisser les tourillons d'essieux de waggons ou de locomotives, par l'intermédiaire d'une éponge ou d'une mèche. Comme nous ne nous occupons pas maintenant de cette application, qui fera prochainement le sujet d'un article spécial, nous nous contenterons de donner le dessin et la description de la disposition du palier graisseur que M. *Decoster* applique depuis quelques années aux arbres de transmission et autres, disposition pour laquelle il a formé, le 26 janvier 1855, la demande d'un second certificat d'addition à son brevet primitif de 1847.

Mais pour suivre l'ordre des dates, il nous paraît utile de décrire les dispositions qui ont été proposées par plusieurs inventeurs depuis 1850.

Palier Branche (1850). — Pour simplifier autant que possible les graisseurs mécaniques et appliquer son système aux paliers ordinaires, M. *Branche,* mécanicien, constructeur de régulateurs, à Paris, a proposé en 1850, un appareil additionnel qui consiste en une sorte de boîte de fer-blanc ou de zinc qu'il adapte directement sous le support, et en une petite chaîne sans fin passant sur l'arbre, près du tourillon, mais en dehors du coussinet. Cette chaîne, à mailles serrées et arrondies dans tous les sens, plonge dans cette boîte et apporte sans cesse, pendant la rotation de l'arbre, des gouttes d'huile sur le bord supérieur du tourillon, et qui se répandent ainsi sur la

surface intérieure du coussinet. Cette disposition, qui n'est applicable qu'aux arbres de couche suspendus, a été décrite et dessinée dans le tome 1er du *Génie industriel*.

PALIER J. HICK (1853). — Patenté en Angleterre le 12 janvier 1853, et publié dans le *Practical Mechanic's Journal* (vol. 6, page 140).

Le graissage s'effectue dans ce système, au moyen d'une bague ou virole R (voyez *fig.* 5, *pl.* 10) d'un diamètre plus grand que le tourillon A, et entièrement libre au milieu entre les deux coussinets C et C'; ceux-ci, au lieu d'être séparés, comme dans le palier *Decoster*, sont au contraire évasés, afin de ménager la chambre D, nécessaire à la fois pour le passage de la bague et pour former réservoir.

Un couvercle en métal B recouvre cette chambre, et des rainures horizontales *c* sont pratiquées dans l'épaisseur des deux coussinets pour établir la circulation de l'huile.

PALIER PFANNKUCHE (1853). — M. *Gustave Pfannkuche*, constructeur à Vienne, en Autriche, s'est fait breveter dans ce pays, le 21 octobre 1853, pour des paliers de machines et de transmission. Les dispositions indiquées par l'auteur sont brevetées en France à la date du 19 février 1855, au nom de *Richard*, et en Angleterre le 29 juin de la même année, au nom de *Fontaine-Moreau*.

La *fig.* 1 de la *pl.* 9 représente, en section verticale, un palier de ce système disposé pour être fixé sur un bâti et supporter un arbre horizontal.

La *fig.* 2 en est une projection correspondante en section horizontale.

La *fig.* 3 est une section transversale d'une disposition analogue appliquée à une chaise pour transmission de mouvement.

Les *fig.* 4 et 5 indiquent, en section verticale et en plan horizontal, un support ou collet graisseur pour un arbre vertical.

Voici d'après un ouvrage allemand (*Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines*, journal de l'Union autrichienne des Ingénieurs), la description de ce palier :

« Le perfectionnement principal du système *Pfannkuche* consiste dans le » palier et le réservoir d'huile réunis en une seule pièce. » Sur l'arbre A, est soudée ou rapportée, au moyen de vis de pression, une rondelle R qui sert d'embase à l'arbre, en ce qu'elle se trouve entièrement engagée, moitié dans le chapeau B du palier, et moitié dans le coussinet en bronze C. Ce coussinet est ajusté solidement dans la partie inférieure D du palier, entre deux espèces de joues *d*, disposées pour le recevoir. Le serrage du chapeau a lieu de la manière ordinaire, au moyen de vis ou de boulons.

Le réservoir ou chambre à huile est formée par les deux joues *d'*, entre lesquelles est ajusté le coussinet inférieur, de telle sorte qu'il reste encore

au-dessous un espace libre *e* qui sert de récipient à l'huile. Celui-ci et les espaces compris extérieurement aux joues *d* et intérieurement aux parois bombées *d'* fondues avec le palier, ainsi que l'évidement ménagé dans le coussinet, sont en communication les uns avec les autres au moyen de trous, et forment ensemble le réservoir d'huile proprement dit, que l'on remplit jusqu'à ce que le niveau soit à 3 millimètres au-dessous du bord de l'ouverture pratiquée pour le passage de l'arbre.

Pendant la rotation de ce dernier, la rondelle R plonge naturellement dans l'huile, et en entraîne avec elle une petite quantité qui s'attache à la paroi supérieure de la chambre *b* ménagée dans le chapeau B. Pour que cette huile s'attache sûrement et s'élève jusqu'en haut, la chambre du chapeau est formée de telle sorte qu'elle ne touche la rondelle qu'en une place, en *b'* (*fig.* 1 et 3); alors l'huile entraînée coule des deux côtés sur les parois inclinées de la chambre, et va graisser par conséquent la surface de frottement; elle s'écoule ensuite de chaque côté entre les bords bombés du palier, et se rend dans la chambre *e*, pour entrer par l'ouverture *c'* ménagée à l'intérieur du coussinet, dans l'espace occupé par la rondelle.

Les parois extérieures du palier qui forment la chambre à huile et les bords saillants du chapeau, entourent l'arbre de telle sorte qu'il ne reste plus qu'une ouverture annulaire de l'épaisseur de quelques millimètres, à travers laquelle il ne peut pénétrer dans le palier que de la poussière. Cette poussière, ainsi que les parcelles de métal produites par l'usure et tout ce qui pourrait se séparer de l'huile et s'amasser pour former cambouis, est rejeté de l'intérieur du coussinet dans le fond de la chambre, par le mouvement lent et continu du liquide. Pour enlever ces dépôts, il suffit de retirer la vis d'écoulement *g*, ce qui n'est nécessaire ordinairement que tous les six mois environ; lorsqu'elle est remise en place, on enlève le chapeau, on y verse de l'huile nouvelle, puis on referme le palier, et l'appareil graisseur est, par ce moyen, remis en état pour six autres mois.

Pour le graissage des collets des arbres verticaux, comme l'indiquent les *fig.* 4 et 5, le réservoir d'huile F, au lieu de faire partie du palier, est au contraire fixé avec l'arbre. Ce réservoir n'est autre qu'un vase en fer-blanc qui est formé de deux pièces réunies par des oreilles au moyen de vis ou rivets; sa position est telle qu'il ne touche pas le palier D, et rien ne l'empêche alors de tourner avec l'arbre.

Lorsque l'appareil est entièrement monté, on remplit la coupe d'huile, de telle sorte que le niveau monte au-dessus des trous *c*, qui, avec ceux *c'* de l'étage inférieur, amènent l'huile au tourillon. Pour que celle-ci ne puisse pas être lancée au dehors du réservoir, par suite de la force centrifuge dans

une rotation rapide, son bord *f* est replié ou garni d'une petite membrane qui opère la fermeture.

Dans ces collets de paliers on a remarqué que l'huile monte pendant la rotation de l'arbre jusqu'à la hauteur x, ce qui prouve bien qu'elle circule parfaitement entre le collet et l'arbre, et que le graissage est bien complet.

PALIER MOLHER (1853). — Sous ce titre : *Appareils à courant d'huile continu pour l'immersion, l'entretien, la réfrigération des mouvements mécaniques et l'obtention des grandes vitesses,* M. *Molher* d'Obernai (Bas-Rhin) s'est fait breveter le 31 décembre 1853.

Le principe de ces appareils graisseurs d'organes à grande vitesse repose bien, comme l'indique le titre du brevet, sur des dispositions permettant un *courant d'huile continu,* soit pour les arbres verticaux, soit pour les arbres horizontaux ; dans ces derniers le moyen consiste, comme dans les paliers *Jaccoud* et *Pfannkuche,* à garnir le tourillon de l'arbre d'un disque plongeant dans l'huile et tournant entre deux parois *très-rapprochées.* Deux chambres sont disposées de chaque côté des coussinets inférieurs ; elles communiquent l'une avec l'autre et en même temps avec l'évidement nécessaire pour le passage de la rondelle, par un canal pratiqué dans l'épaisseur du palier en dessous des coussinets. Il résulte de ces dispositions, dit l'auteur, une ascension régulière et constante de l'huile par une action rotative et capillaire, et cette huile, obligée de passer de chaque côté de la rondelle entre les coussinets et le tourillon de l'arbre, descend dans les deux réservoirs latéraux et se répand par le canal dans l'évidement du milieu où puise la rondelle ; il s'établit donc ainsi un courant continu de chaque côté du tourillon et parallèle à son axe.

PALIER DECOSTER PERFECTIONNÉ (1855) (*fig.* 6 et 7, *pl.* 9). — A la date du 26 janvier 1855, M. *Decoster* revendique, par un dernier certificat d'addition à son brevet de 1847, comme perfectionnement à son système, l'application de disques en fer s'amincissant vers les extrémités, et disposés soit au bout de l'arbre, soit sur le milieu de la partie engagée dans le palier, soit à tout autre endroit convenable.

La *fig.* 6 (*pl.* 9) indique, en section longitudinale, un palier pour arbre de transmission de mouvement, construit par M. *Decoster,* sur les dessins et dispositions indiqués dans ce certificat d'addition.

La *fig.* 7 est une section transversale de ce même palier, suivant la ligne 1-2 de la figure précédente.

On remarque que dans cette disposition, les coussinets C et C′ sont séparés au milieu pour le passage du disque ou de la rondelle R. Cette séparation est beaucoup plus grande pour le coussinet supérieur, afin de laisser complétement libre l'espèce de chambre *b* ménagée dans le chapeau B du palier. La

séparation du coussinet inférieur ne laisse que la place suffisante au passage de la rondelle, et même, afin d'éviter les frottements, c'est-à-dire pour que celle-ci ne touche pas à droite ni à gauche des parois du coussinet, par suite des mouvements de dilatation ou de contraction de cette pièce, le disque est rapporté sur l'arbre A au moyen d'une petite équerre *r*, encastrée dans une ouverture un peu plus grande pratiquée dans celui-ci, de façon à laisser le jeu nécessaire au déplacement de la rondelle

Cette dernière, comme dans les dispositions précédentes, trempe dans le liquide lubrifiant, et lorsque l'arbre tourne elle soulève une partie de l'huile dans la chambre *b*, d'où elle est projetée à droite et à gauche du côté des coussinets supérieurs C'; elle pénètre entre eux et l'arbre, par l'action capillaire et l'influence du mouvement. Cette huile circule entre ces deux pièces, et s'échappe par les espaces libres *d*, laissés entre les parois des extrémités et les coussinets, et retombe ensuite dans le réservoir *e* pour être reprise par la rondelle, et recommencer sa circulation continuelle.

M. *Decoster* avait envoyé, à l'exposition universelle de 1855, un modèle de ce genre de palier graisseur, qu'il applique aujourd'hui sur diverses dimensions.

Palier Vaissen-Reynier (1855) (*fig.* 8 et 9, *pl.* 9). — Nous avons reçu, le 2 février 1856, une communication de M. *Vaissen-Reynier*, ingénieur à Liége (Belgique), d'un appareil graisseur que nous avons inséré un peu plus tard dans le *Génie industriel.*

Plus d'un millier de ces graisseurs, nous écrivit alors M. *Vaissen-Reynier*, fonctionne dans les ateliers de M. *Reynier-Poncelet* de Liége, et l'on est généralement étonné de la régularité de leur action et de la douceur qui en résulte pour les arbres de transmission. Comme économie, elle résulte de ce fait que le renouvellement d'huile s'effectue une seule fois par année, avec la précaution toutefois de mettre dans le fond du réservoir une certaine quantité d'eau qui retient en lave, en quelque sorte, les parcelles métalliques provenant du frottement, ainsi que les autres corps étrangers admis accidentellement dans le bassin du graisseur.

La *fig* 8 (*pl.* 9) représente ce palier en section verticale faite par l'axe.

La *fig.* 9 en est une vue de face en supposant l'enveloppe coupée suivant la ligne 3-4.

Dans ce palier, comme dans celui de M. *Hick* dont nous avons parlé plus haut, le graissage s'effectue au moyen d'une bague ou anneau métallique R, qui est placé soit au milieu du tourillon, soit à gauche ou à droite comme le représente la *fig.* 8.

Au moyen de cette dernière disposition, le palier proprement dit D est très simple, et n'offre même rien de particulier, si ce n'est pourtant que son

embase est fondue avec une sorte d'enveloppe *d*, qui sert de réservoir à l'huile. Cette enveloppe, en sus du chapeau B du palier, est en outre fermée par un second chapeau B' à mince paroi et terminé par des coquilles *b*, qui embrassent la demi-circonférence de l'arbre. Par ce moyen, le palier est complétement garanti, et la poussière ne peut entrer que très-difficilement à l'intérieur, puisqu'il ne reste que l'espace annulaire laissé aux deux coquilles *b* et *d* pour le passage de l'arbre.

Observations. — Nous remarquerons que, selon plusieurs praticiens, ces diverses dispositions de graisseurs à disques ou à rondelles ont l'inconvénient de battre l'huile, et par suite de la faire mousser d'autant plus que la vitesse de rotation est plus grande.

Palier Bourdon (1856) (*fig.* 10 à 15, *pl.* 9). — M. *Bourdon*, ingénieur mécanicien à Paris, s'est fait breveter, le 6 février 1856, pour des dispositions particulières de graisseurs mécaniques au moyen de rondelles.

En étudiant cette question, *M. Bourdon* a reconnu qu'avec le système à rondelle, si l'élévation de l'huile se fait parfaitement, le déversement sur les tourillons est défectueux. En effet, la force principale qui tend à élever le liquide est la force centrifuge ; par conséquent la pesanteur, la seule force qui sollicite cette huile à redescendre sur le tourillon, c'est-à-dire à se rapprocher du centre, devient insuffisante dès que la rotation est un peu rapide, et l'huile, décrivant un cercle complet, revient en grande partie constamment à son point de départ ; le graissage ne se fait donc que très-imparfaitement.

Saisir l'huile à son passage, à la partie la plus élevée de la rondelle, la détourner, pour de là la conduire en totalité, et quelle que soit la vitesse de la rotation, sur les parties à graisser, tel est le problème que l'inventeur s'est proposé de résoudre par des dispositions qui s'appliquent également bien aux tourillons et coussinets des arbres horizontaux, aux fusées des essieux, aux pointes et autres pièces de butée, ainsi qu'aux collets et pivots des arbres verticaux ou obliques.

La *fig.* 10 (*pl.* 9) représente, en section verticale, le palier ordinaire d'un arbre horizontal sur lequel le système de M. *Bourdon* est appliqué.

On remarque qu'il a suffi de rapporter sur l'arbre A la rondelle R, et, de chaque côté des coussinets C et C', et les boîtes circulaires B et B'. Un canal *c*, pratiqué dans l'épaisseur du coussinet inférieur, met en communication ces deux boîtes qui font aussi l'office de réservoir d'huile et dans lequel plonge la rondelle R.

Au-dessus, et contre le chapeau du palier, est fixé un ressort terminé par une espèce de cuiller *r*, qui constitue le fondement du graissage. Cette cuiller appuie constamment contre la circonférence de la rondelle, où, sans même la toucher, elle se trouve très-près d'elle, de façon que par son bord tranchant, elle entame le *ménisque* d'huile, le détourne au lieu de le laisser, par la rotation, retourner au fond de la cuvette, et le dirige, au moyen d'un bec disposé à cet effet, sur le canal *e*, dans le coussinet supérieur.

Il se produit de cette sorte un graissage continu, tant que l'arbre et la rondelle tournent.

L'huile ainsi versée sur le tourillon retombe, soit dans la boîte B, soit dans celle B'; mais celle qui arrive dans cette dernière retourne à la première, par le conduit *c*, pour être de nouveau et indéfiniment élevée par la rondelle et reversée sur le tourillon tant qu'il en reste suffisamment pour que le bord de la rondelle y soit baigné.

Pour retirer les impuretés qui forment dépôt au fond du réservoir, un bouchon à vis *g* est ajouté à la boîte B, tandis que celle B' est munie d'une porte *b* servant à l'introduction de l'huile. Cette porte est à charnière et maintenue fermée par un ressort.

La *fig*. 11 représente en coupe longitudinale un palier muni d'une pointe de butée, comme ceux qu'on emploie dans les tours, les ventilateurs, etc.

La *fig*. 12 en est une section transversale suivant la ligne 5-6.

On remarque que, dans ce palier, le réservoir est venu de fonte avec lui, et que la communication qui doit exister avec les deux côtés des coussinets pour la circulation de l'huile, est obtenue par le canal *c*. Le bras D, qui porte la pointe de butée *d*, maintenu en outre par la vis de serrage *d'*, est aussi fondu avec le palier. Un chapeau à bride B' recouvre le réservoir et cache complétement la rondelle R et la cuiller *r*. Celle-ci, comme l'indique le détail, *fig*. 13, est à deux becs, de façon à pouvoir déverser l'huile à la fois dans l'intérieur des coussinets par le canal *e*, et contre la pointe de butée *d*. Cette cuiller, qui forme ressort pour rester en contact avec la rondelle, est montée à charnière contre une cloison en tôle *f*, ajoutée à cet effet dans l'intérieur du palier.

Les *fig*. 14 et 15 indiquent, en section verticale et en plan horizontal, un mode analogue de graissage applicable à un arbre vertical A.

Sur cet arbre, au-dessous du collet C, est fixée une cuvette annulaire C', contenant l'huile. Dans cette cuvette repose, par son propre poids, la rondelle R, de manière à tourner par le simple frottement de la cuvette. C'est cette rondelle qui remonte l'huile à la partie supérieure du collet, où la cuiller-ressort *r*, à simple déversement, la recueille, et la dirige sur l'espèce de godet *e* ménagé au collet.

Pour éviter que la rondelle ne rencontre les bords de la cuvette, ce qui l'empêcherait de baigner dans l'huile, on lui a donné une forme intérieure concave, de façon qu'ayant suffisamment de place à son intérieur pour le chapeau du palier, on puisse rapprocher la circonférence de cette rondelle le plus possible du centre de la cuvette. Les bords de celle-ci sont légèrement recourbés, afin d'empêcher l'huile d'être projetée au dehors. Pour maintenir la rondelle et pourtant lui laisser la liberté de reposer de tout son poids sur le fond de la cuvette, son axe *a*, sur lequel elle tourne librement, est forgé avec une petite pièce taillée à queue d'hironde, qui est engagée dans une mortaise de forme correspondante pratiquée dans l'épaisseur du chapeau.

Boitard Mauzaize (1851). — On peut considérer les dispositions de paliers que nous venons de décrire, comme les meilleurs types de ceux que nous avons désignés sous le titre de *premier système à rondelle, disque, bague, courroie ou chaîne*. Avant de passer au *deuxième système à cylindre ou galet*, nous croyons devoir dire un mot, en passant, sans trop nous écarter de notre sujet, du nouveau boitard lubrifieur pour moulins à blé de M. *Mauzaize*, que nous avons représenté en section verticale, *fig.* 16, *pl.* 9.

La Société d'encouragement, dans le t. 50e de son *Bulletin* (année 1851), a publié un rapport de M. *Benoist* sur le boitard de M. *Mauzaize*, et plus tard, en 1856, a donné les dessins de diverses dispositions appliquées avec avantage par cet inventeur dans plusieurs établissements de meunerie.

Nous avons choisi le modèle le plus simple, *fig.* 16 (*pl.* 9), pour donner une idée de ce système qui est exécuté par la maison *Fontaine* et *Brault*, de Chartres.

Sur l'arbre A ou fusée du fer de meule est fixé le fond d'une cuvette D, dans laquelle l'huile est introduite. Pour empêcher les fuites autour de la fusée, des rondelles de cuir ou de caoutchouc sont serrées par une presse-étoupes *p*. Celui-ci se visse sur le fond de la cuvette au moyen d'une clef à goujons, et une vis *v* l'empêche de se desserrer.

Le corps du boitard B est entaillé pour recevoir trois coussinets en bois semblables à celui C, et disposés à égale distance les uns des autres. Un coin *c*, mobile au moyen de la vis V, maintient respectivement chaque coussinet serré contre l'arbre.

Pour empêcher que l'huile ne s'échappe par-dessus les bords de la cuvette par l'action de la force centrifuge, une rondelle en cuir *r* est fixée avec le corps du boitard au moyen d'un disque en métal *d* et de trois boulons semblables à celui *b* taraudés à cet effet à leur extrémité, afin de pouvoir se visser dans l'épaisseur du disque métallique *d*.

Deuxième système à cylindre ou galet.

GRAISSEUR BUSSE (1848).—La réalisation la plus simple de ce système est indiquée dans une demande de brevet faite le 12 février 1848 par le sieur *Busse*, de Leipzig (Saxe). Elle consiste dans l'emploi d'un bouchon de liége de forme cylindrique qui flotte dans l'huile du réservoir inférieur, sous le tourillon à graisser.

Il faut naturellement, avec cette disposition, qu'une ouverture soit pratiquée au centre du coussinet inférieur, pour laisser le bouchon toucher le tourillon, et qu'en outre le niveau du liquide soit toujours maintenu assez élevé pour que le contact ait lieu.

En 1852, MM. *Fontaine* et *Brault* eurent l'occasion d'exécuter des paliers de ce genre, avec des galets en bois pressés contre les tourillons par des contre-poids; plus tard, en 1853, ils en construisirent avec des galets pressés par des ressorts à boudin.

PALIER VALLOD (1852). — M. *Armengaud* aîné a publié dans le 8e vol. du Recueil : *Publication industrielle*, la boîte à graisse exécutée sur le même principe pour essieu de waggons, et appliquée par M. *Vallod*, ingénieur à Paris, qui s'est fait breveter en France le 2 octobre 1852. Depuis cette époque, il a apporté à son système divers perfectionnements qui l'ont simplifié notablement; et il en a fait l'application aux paliers des arbres de machines et de transmissions de mouvement.

C'est cette dernière application que nous allons examiner en nous aidant de la *fig.* 17 (*pl.* 9), qui représente, en section verticale faite perpendiculairement à l'axe, un palier graisseur complet.

Le corps de ce palier est disposé de façon à présenter entre le patin et les brides inférieures un espace libre permettant l'introduction de la boîte B', qui contient le galet G et son contre-poids P. Cette boîte est fixée par des vis *v* sous le coussinet inférieur C, qui ont ouvert pour livrer passage au galet et lui laisser toucher la circonférence du tourillon A. Une broche *b*, qui traverse la boîte, reçoit le levier à deux branches réunissant le galet avec son contre-poids; l'action de celui-ci est facile à comprendre : il maintient en pression le galet contre le tourillon, afin que ce dernier, en tournant, entraîne toujours le galet, et comme il est constamment trempé dans l'huile, celle-ci se trouve élevée jusqu'au tourillon qui l'entraîne alors dans sa rotation entre les parois des coussinets.

Au lieu d'un contre-poids pour maintenir le galet en pression avec le tourillon, plusieurs inventeurs ont proposé l'emploi de ressorts métalliques; nous citerons à ce sujet les patentes *Pomme* et *Gilbee*, en Angleterre,

et les brevets *Dumotier, Fageo, Cochot, David, Mesnier* et *Cheneval*, etc., en France.

Palier Mesnier et Cheneval (1857). — Sur la *fig.* 18, *pl.* 9, la lettre G indique le galet graisseur, et celle H une petite boîte ou cuvette en bronze qui soutient l'axe du galet, et qui est fondue avec deux languettes latérales engagées dans des rainures pratiquées dans les guides *h* et *h'*, fondus ou rapportés à l'intérieur du palier. Un ressort à boudin *r* est placé dans cette cuvette; il la soulève constamment, et maintient ainsi la circonférence du galet en contact avec celle de l'arbre A.

Les deux guides *h* et *h'* obligent la cuvette à s'élever bien verticalement, et conséquemment maintiennent l'axe *a* du galet dans une position horizontale bien parallèle à l'arbre.

Cette cuvette est en outre percée de plusieurs trous *t*, au fond et sur les côtés, afin que l'huile contenue dans le corps D du palier formant réservoir, puisse y pénétrer et baigner une portion du diamètre du galet; alors celui-ci, entraîné par son contact avec l'arbre, distribue à ce dernier, et par suite aux coussinets inférieur et supérieur C et C', l'huile nécessaire à leur graissage, et l'excédant retombe dans le réservoir.

Palier Hermann (1856). — La *fig.* 6, *pl.* 10, représente en section verticale et en plan horizontal le graisseur perfectionné pour lequel M. *Hermann* a fait la demande d'un brevet de quinze années, le 24 octobre 1856.

Comme on le remarque, le corps du palier est fondu creux, pour former réservoir d'huile. Sur ce réservoir est ajustée une pièce D, disposée pour recevoir le coussinet ou coquille inférieure de l'arbre, et fondue avec une petite chambre ouverte en dessous pour laisser pénétrer l'huile. Dans cette chambre est introduit le cylindre ou bouchon de liége B. Celui-ci, qui n'est autre qu'un flotteur, pourrait être aussi bien en bois ou en métal mince recouvert d'une étoffe.

La disposition de la pièce D et surtout de la chambre, est le perfectionnement important de ce palier, attendu que, par ce moyen, le flotteur est parfaitement guidé et maintenu d'une façon certaine en contact avec la circonférence du tourillon, au-dessous de l'ouverture rectangulaire *c* pratiquée dans l'épaisseur du coussinet.

Ce flotteur, entraîné par l'arbre dans son mouvement de rotation continu, répand l'huile autour et dans toute la partie intérieure des coquilles.

Cette huile retourne ensuite au réservoir par les deux canaux latéraux ménagés entre les bords des coussinets et l'enveloppe extérieure du palier.

Un petit godet est vissé sur le chapeau pour introduire le liquide lubrifiant dans le réservoir, quoique cela ne soit pas souvent nécessaire puisqu'il n'a aucune issue pour s'écouler.

Troisième système à tourillon noyé.

Ce système se distingue par l'absence de tout mécanisme; il a beaucoup d'analogie avec la deuxième disposition proposée par M. *Baudelot* et indiquée page 311. C'est celui qui semble, tout d'abord, le plus rationnel, puisque en effet son principe repose sur le graissage du tourillon en le faisant tourner directement dans l'huile; seulement il présente une difficulté réelle dans son application, car il faut nécessairement, pour que le tourillon soit noyé, que le niveau du liquide soit plus élevé que le plan horizontal inférieur tangent à sa circonférence; alors, comment empêcher que l'huile ne s'échappe de chaque côté des coussinets par les ouvertures ménagées à droite et à gauche du palier pour le passage de l'arbre?

Ce problème a été résolu de deux manières:

1° En disposant de chaque côté du palier des cuirs, du caoutchouc ou des boîtes à ressort formant autant que possible fermeture hermétique.

2° En forgeant avec l'arbre un renflement ou en rapportant un manchon, ou encore en pratiquant une rainure circulaire de chaque côté, de façon, dans tous les cas, à laisser les bords latéraux du palier plus élevés que le tourillon, afin que l'huile contenue dans le fond de ce palier formant réservoir puisse conserver un niveau assez élevé pour noyer le tourillon.

Palier Normanville (1848).—La *fig.* 19, *pl.* 9 représente une application du premier des deux moyens susénoncés, brevetée en Angleterre, le 2 mai 1848, et en France, le 23 août de la même année.

Dans le mémoire qui accompagne la demande de son brevet en France, M. *Normanville,* de Londres, décrit diverses dispositions applicables aux boîtes à graisse pour waggon, afin de les rendre complétement hermétiques en les bouchant du côté de la roue par un *bouclier* de cuir, caoutchouc, gutta-percha ou autres substances élastiques.

Ce n'est que dans un certificat d'addition à son brevet principal, que cet inventeur indique l'application de son système aux paliers de machines et de transmissions de mouvement.

La *fig.* 19 indique une des dernières dispositions qu'il a adoptées; elle consiste, comme nous l'avons dit, à faire tourner complétement dans l'huile le tourillon de l'arbre A, et à empêcher que celle-ci ne s'échappe par les ouvertures circulaires ménagées dans le corps du palier pour le passage de l'arbre. A cet effet, deux bagues *b* et *r* sont placées de chaque côté pour fermer hermétiquement ces ouvertures sans empêcher, naturellement, l'arbre de tourner. Celles *b* sont fixées sur l'arbre, et les deux autres *r*, sont seulement appliquées sur les faces latérales du palier, et pour qu'elles ne puissent se déplacer, elles sont maintenues constamment en pression par de petits res-

sorts à boudin qui se trouvent logés dans l'espace annulaire ou boîte circulaire formée par les rebords mêmes des deux bagues.

Le palier, comme on le voit sur le dessin, est fondu avec deux joues qui forment réservoir, et le coussinet supérieur a deux ouvertures pour laisser pénétrer l'huile jusqu'au tourillon.

Palier Peulvey (1853). — A la date du 15 avril 1853, M. *Peulvey*, mécanicien à Paris, a fait la demande d'un brevet d'invention de quinze ans pour un système de graissage continu qui repose sur l'application dont nous venons de parler précédemment, d'un renflement ou manchon rapporté sur l'arbre pour augmenter le diamètre du tourillon.

La *fig*. 7, *pl*. 10, représente en section verticale faite parallèlement à l'axe, un palier de ce système. On voit que l'arbre A est muni de son manchon R, et que c'est celui-ci qui forme tourillon, en tournant entre le coussinet inférieur C et le chapeau du palier.

Dans l'exemple que nous avons choisi, le tourillon tourne sur la fonte, mais il est très-facile, sans modifier sensiblement la disposition, de rapporter des coquilles en bronze. De chaque côté des coussinets, on a ménagé des espaces libres *d* qui servent de réservoir à l'huile dont le niveau supérieur, comme on peut le remarquer, est plus élevé que la ligne tangente au diamètre inférieur du renflement, de sorte que cette huile peut aisément s'introduire de chaque côté entre les coussinets et le tourillon par les rigoles *r* pratiquées dans l'intérieur du coussinet, comme l'indique la *fig*. 8, *pl*. 10, et peut circuler librement de la chambre de droite à celle de gauche. Par ce moyen, le collet baigne constamment dans l'huile, laquelle est nécessairement entraînée autour du tourillon, et il n'en sort pas par les bords extérieurs.

Palier Avisse (1855). Sous ce titre : *Système de graissage des arbres de machines et mouvements de toute nature,* M. *Avisse* aîné, mécanicien à Paris, a pris un brevet de 15 ans, le 28 février 1855, qu'il a complété et perfectionné par les demandes successives de cinq certificats d'addition.

La *fig*. 9, *pl*. 10, va nous servir à expliquer les caractères distinctifs de ce palier, et les *fig*. 20 à 23 de la *pl*. 9 à faire connaître exactement le mode de construction adopté par la maison *J.-F. Cail* et C°, qui a acheté le droit de faire l'application de ce système.

La *fig*. 20 est une vue de face extérieure de ce palier.

La *fig*. 21 en est un plan, moitié vu en dessus et moitié en section horizontale, faite à la hauteur de l'axe.

La *fig*. 22 est une section verticale par le milieu, perpendiculairement à la *fig*. 20.

La *fig*. 23 est une section transversale, faite parallèlement à l'axe.

Il est facile de reconnaître par ces figures et par la *fig*. 9, *pl*. 10 que le

corps de ce palier se compose d'une seule pièce de fonte, qui s'élève beaucoup plus haut que le centre du tourillon (voyez *fig.* 20 et 22, *pl.* 9), et qui, par suite, peut loger entièrement les deux coussinets, aussi bien celui supérieur r' que celui inférieur r.

Cette disposition présente alors cet avantage que l'huile constamment remontée de la partie inférieure jusqu'au-dessous du centre, soit par les bords, soit par les embases du tourillon, ne peut jamais s'échapper au dehors, puisqu'il n'y a aucun joint, aucun passage autre que celui formé par les extrémités du chapeau B, qui recouvre le tout.

Or, si l'on remarque (*fig.* 23, *pl.* 9) que les joues ou les bords extrêmes de ce chapeau sont, comme les joues latérales du palier, dressées extérieurement pour entourer presque exactement le corps de l'arbre A, d'un diamètre moindre que le tourillon, on doit comprendre que l'huile n'arrive pas à l'intersection, et que par conséquent elle ne peut sortir. Dans certains cas, M. *Avisse* pratique dans l'arbre aux deux extrémités du tourillon, des espèces de gorges ou évidements circulaires, dans lesquels pénètrent les joues latérales.

Nous nous sommes convaincu qu'il n'y avait aucune fuite sur des transmissions de mouvement établies chez le constructeur avec des chaises ou paliers de ce système et marchant à grande vitesse ; les paliers présentent, à l'extérieur, la plus grande propreté, à un tel point qu'on pourrait croire qu'ils n'ont pas d'huile. Aussi celle-ci s'y conserve des mois entiers sans qu'il soit nécessaire d'en ajouter.

L'intérieur du palier qui n'est pas occupé par les coussinets forme une sorte de bassin ou de réservoir qui, par cela même que l'huile est bien ménagée, peut en contenir, malgré son peu de capacité, pour plusieurs mois consécutifs. Il est facile, du reste, de connaître la quantité d'huile qui s'y trouve en un moment donné, par le tube indicateur m.

On ne peut douter de l'exactitude et de la régularité du graissage, par la disposition même donnée à cette partie inférieure du système, soit que l'on emploie le tourillon à embase B', comme celui qui est indiqué sur les *fig.* 21 et 23, *pl.* 9, soit qu'on l'exécute sans embase en pratiquant seulement des rainures circulaires de chaque côté du tourillon.

Dans l'un comme dans l'autre cas, l'huile est constamment relevée, comme nous l'avons dit, par les bords du tourillon jusqu'au-dessus du centre de celui-ci, et se répand par suite en très-petite quantité sur sa surface entière, avec d'autant plus de facilité, que les deux coussinets ont des rainures longitudinales pratiquées dans leur épaisseur.

En outre, le coussinet inférieur r' est évidé à sa base, et percé dans son épaisseur de plusieurs orifices t (*fig.* 9, *pl.* 10), de sorte que l'huile peut toujours

se rendre de l'intérieur de la boîte ou du réservoir à la surface inférieure du tourillon, qui, par sa rotation plus ou moins rapide, forme une sorte d'aspiration continue.

Le palier représenté par les *fig.* 20 à 23, *pl.* 9 diffère de celui indiqué *fig.* 9, *pl.* 10, en ce que sa boîte est allégée intérieurement par des évidements dans lesquels sont venues de fonte des nervures *d* (*fig.* 21, *pl.* 9), limitant le jeu des coussinets. On remarque que le manchon B est muni de deux embases *b, b* pour prévenir le mouvement longitudinal de l'arbre A; elles sont ensevelies dans l'épaisseur du coussinet, afin que le tourillon, dans son mouvement de rotation, ne puisse pas projeter l'huile et ne fasse que la relever en petite quantité comme il est dit plus haut.

L'huile versée par un orifice *m* (*fig.* 20, *pl.* 9), se répand dans la partie inférieure de la boîte, à une hauteur telle, que le manchon proprement dit B puisse y plonger d'une manière suffisante, et relever l'huile dans toute son étendue.

La communication entre les différentes parties de la boîte s'établit par le canal C du coussinet en fonte ou en bronze *r*. Ce canal reçoit l'excès de l'huile amené sous la fusée par l'ouverture longitudinale *t*, pratiquée dans le coussinet inférieur.

L'orifice d'introduction d'huile peut être disposé comme sur la *fig.* 9, *pl.* 10, c'est-à-dire présenter un ajutage en verre, de manière à permettre la constatation du niveau de l'huile dans la cuvette de la boîte.

Des boulons *f f'* à tête noyée dans la partie inférieure de celle-ci, permettent de fixer le chapeau B sur cette boîte. D'autres boulons *v*, traversant ce chapeau par une partie taraudée, ont pour objet le serrage contre la fusée du coussinet supérieur *r'*.

Pour obvier au desserrage des écrous, qui a généralement lieu dans les transmissions de mouvement par suite des vibrations inhérentes à la longueur des arbres, ce qui déplace souvent les coussinets et occasionne des frottements considérables, une pièce d'arrêt V est appliquée sur le chapeau. Cette pièce est échancrée des quatre côtés répondant aux positions des écrous des boulons de serrage du coussinet, et à celle des écrous des boulons de serrage du chapeau.

Les échancrures de la pièce d'arrêt V, au lieu d'être à six pans, accusent la division d'un dodécagone, ce qui lui permet de répondre à un plus grand nombre de positions des écrous. Ladite pièce étant chassée avec un certain effort sur la tête de ces écrous, rend leur position rigide et invariable.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

En dehors des trois principaux systèmes que nous venons d'examiner, nous n'avons trouvé que deux dispositions particulières qui méritent d'être

mentionnées. La première, patentée en Angleterre le 29 avril 1855, est due à M. *Mowbray;* elle consiste à pratiquer sur la circonférence des fusées d'essieux ou des tourillons d'arbres de machines, une rainure en hélice. Cette rainure prend l'huile d'un côté du réservoir et la conduit de l'autre côté, qui doit être naturellement en communication avec le premier, et elle établit ainsi un courant continu dans l'intérieur des coussinets.

La seconde est de MM. *Hipkiss* et *Olsen*, de Birmingham, patentés le 1er décembre 1857 ; elle consiste dans l'application à l'intérieur des coussinets, d'une série de petits blocs de bois disposés en hélice et encastrés dans leur épaisseur. Une ouverture rectangulaire, un peu moins large que la partie du tourillon, est en communication avec un trou pratiqué dans l'épaisseur de l'une des joues du coussinet inférieur ; ce trou, qui est fermé par un bouchon à vis, sert à l'introduction de l'huile. Au moyen de cette disposition, l'arbre dans sa rotation entraîne l'huile sortant de l'orifice rectangulaire dans l'intérieur du coussinet. Une portion de cette huile se trouve absorbée par les blocs de bois qui restent alors tellement imprégnés, qu'ils peuvent effectuer le graissage constant et régulier pendant un temps assez long, en admettant même que le réservoir ne fournisse pas l'huile régulièrement.

Malgré notre désir d'être concis, le grand nombre des dispositions proposées nous a entraîné forcément dans une description un peu longue, mais nous avons cru ce travail nécessaire pour donner une idée exacte de l'état de cette importante question du GRAISSAGE CONTINU.

Nous allons essayer maintenant d'en faire ressortir les avantages, en examinant les conséquences pratiques qui en résultent, afin de justifier, pour ainsi dire, les efforts et les recherches de toutes sortes tentés jusqu'ici, comme on vient de le voir, et que l'on continue toujours avec activité.

Frottement des tourillons suivant l'état de graissage.

On sait que d'après les expériences faites par M. *Morin*, le coefficient de frottement des axes en fer ou en fonte sur leurs coussinets en bronze varie entre 0.07 et 0.08, pour les surfaces en contact graissées dans les conditions ordinaires, mais ce coefficient descend à 0.054 quand le graissage est *continu* [1] et peut s'élever à 0,15 et plus, quand les coussinets sont en mauvais état d'entretien.

[1] Nous avons donné dans le IIe volume de la *Publication industrielle*, la règle pratique suivante pour déterminer la quantité de travail consommée par le frottement des tourillons : Déterminez la pression N exercée sur les coussinets, en tenant compte du poids de l'arbre et de son équipage, de l'effet de la puissance et de celui de la résistance.

Multipliez cette pression N par le rapport f du frottement à la pression, correspondant à l'état des corps en contact, vous aurez le frottement f N ;

Ainsi, prenons pour exemple un arbre de machine à vapeur muni de son volant, supposons-le chargé d'un poids de 10,000 kilogrammes, donnons-lui $0^{m},20$ de diamètre et une vitesse de 20 tours par minute.

Dans les conditions ordinaires de graissage, le frottement des tourillons sur les coussinets en bronze est de

$$0,08 \times 10,000 \text{ k.} = 800 \text{ k.}$$

Le chemin parcouru à la circonférence du tourillon en une seconde est

$$\frac{6,28 \times 0,20 \times 20^{t}}{60''} = 0,4186$$

Par suite la quantité de travail consommée par le frottement des tourillons est

$$800 \times 0,4186 = 334^{k.m.},88.$$

En prenant le coefficient du graissage continu, qui est de 0,054, on aura :

$$0,054 \times 10,000 \times 0,4186 = 226^{k.m.},04$$

c'est-à-dire une différence de

$$334.88 - 226.04 = 108^{k.m.},84$$

ou à peu près un tiers en moins dans la perte de force nécessitée pour les frottements, et rendue ainsi à l'effet utile de la machine.

Si nous prenons maintenant comme second exemple le système de M. *Avisse*, dans lequel le tourillon de l'arbre est augmenté, nous allons trouver que la différence est moins grande, mais, qu'en résumé, il y a encore un avantage notable à en faire l'application.

Ainsi, en conservant les mêmes données que ci-dessus, le diamètre de l'arbre de 0,20 sera porté à 0,23 environ, ce qui donne alors comme chemin parcouru à la circonférence du tourillon en une seconde

$$\frac{6,28 \times 0,23 \times 20^{t}}{60''} = 0,4814,$$

et comme quantité de travail absorbé par le frottement :

$$0,54 \times 10,000 \times 4814 = 259^{k.m.},95,$$

Multipliez ce frottement par le chemin parcouru par les points en contact dans une révolution de l'arbre, ou par la circonférence $2\pi r = 6,28 r$;

Le produit $6,28 fNr$ sera le travail consommé par le frottement pour chaque tour.

Pour avoir le travail consommé dans chaque seconde, multipliez ce produit par le nombre n de tours faits par seconde ;

Et le produit $6,28\, n f N r$ sera le travail par seconde.

ce qui fait encore à l'avantage du système une différence de :

$$334,88 - 259,95 = 74^{k.m.},93.$$

En sus de cet avantage, lorsqu'on est certain d'un graissage constant et régulier, on peut, pour les transmissions de mouvement, augmenter la vitesse de rotation des arbres et par suite diminuer sensiblement leur dimension, puisque, comme on sait, les diamètres des arbres sont entre eux comme les racines cubiques des efforts de torsion produits par la puissance qu'ils transmettent.

Il résulte naturellement de la diminution du diamètre des arbres, que le travail produit par le frottement des tourillons et doublement diminué, d'abord par l'abaissement du coefficient de frottement, comme nous venons de le faire remarquer, ensuite par la réduction de diamètre des collets dont il faut tenir compte dans le calcul.

Il ne faudrait pourtant pas, à notre avis, comme quelques constructeurs l'ont fait depuis quelque temps, se laisser trop entraîner dans cette voie, car si on fait les arbres très-faibles, on est forcé pour les soutenir et empêcher qu'ils ne fléchissent, de placer les paliers à des distances plus rapprochées que dans les conditions ordinaires; alors naturellement on en augmente le nombre, et par suite les frottements et les frais d'installation deviennent plus considérables, c'est-à-dire que ce que l'on gagne d'un côté, on le perd en partie de l'autre; il y a donc, comme nous essayons de le faire remarquer, une moyenne à suivre qui doit subir des modifications suivant l'importance des transmissions, la nature du travail à produire ou la vitesse des machines et des outils auxquels il s'agit de communiquer le mouvement.

(*Publ. ind. d'*ARMENGAUD *aîné.*)



VALVE D'APPAREIL A GAZ,

PAR M. WILLWAY.



PLANCHE 10, FIG. 10.

Les appareils qui doivent fournir le gaz aux établissements doivent être munis de valves aussi hermétiques que possible, afin d'obvier aux pertes des gaz.

M. *Willway* s'est fait breveter pour une valve de ce genre que nous indi-ons dans la *fig*. 10 de la *pl.* 10, en coupe verticale.

Elle comprend, en principe, un raccord A dans le pas de vis duquel vient visser le tuyau qui amène le gaz. Ce tuyau présente une double couronne térieure *l* et intérieure *a* entre lesquelles on met du mercure.

Cette partie du tuyau est munie d'un couvercle *h* muni d'une partie 'audée *i* pour y engager le tuyau récepteur du gaz.

Une tige verticale *g* soutient la soupape proprement dite *c*, formée, d'une rt, d'une couronne *e* plongeant dans le bain de mercure *b*. La partie périeure de cette soupape est façonnée en coupe *f*, également garnie de rcure.

La tige verticale *g* est enveloppée d'un tuyau à frottement *m* soudé à l'en-oppe *h*, lequel plonge lui-même dans le bain de mercure de la cuvette *f*.

Les jonctions en *n* et en *d* des bagues *l* et *a*, ont lieu par suite de l'appli-ion de rondelle et de chapeau en caoutchouc, dont la première, la ron-lle *d*, reçoit la pression de la tête de la couronne *a*, tandis que la section rizontale du chapeau *n* est pressée par la tête de la couronne extérieure *l* la cuvette *b*.

Par le soulèvement ou l'abaissement de la tige *g*, la soupape *c* et les rties qui la composent échappent à l'action des isoloirs dans lesquels ils ngent, à l'exception toutefois de la tige tubulaire *m* qui maintient toujours erméticité de la tige *g* dans le bain *f*, pour obvier à l'échappement du gaz la jonction de cette tige *g* et de sa pénétration dans le couverle *h* de la ve.

Ce couvercle est lui-même terminé, comme on le voit, par une couronne evant un chapeau en caoutchouc, et cette couronne qui plonge dans le rcure du bassin ou cuvette *b*, obvie au défaut d'herméticité du chapeau caoutchouc. (*Génie industriel.*)

FORGES PORTATIVES A VENTILATEUR,

PAR M. B. HICK.

PLANCHE 10, FIG. 11 ET 12.

L'appareil indiqué dans les *fig*. 11 et 12 de la *pl*. 10, résume les disposi-ns générales d'une forge portative munie de tous les accessoires néces-res à son usage.

La *fig.* 11 est une élévation de l'ensemble de la forge.

La *fig.* 12 est le plan général.

Elle se compose d'une caisse rectangulaire en tôle A, arrondie sur les angles opposés au foyer. Cette caisse, ouverte par le haut, est supportée par deux roues E et deux pieds *b;* elle est également munie de deux brancards *c*, pour son transport. Une hotte *g*, mobile au point *g'*; porte une cheminée ordinaire au tuyau en tôle *h*. Ce système peut se rabattre dans le transport pour donner moins de balan, et peut être maintenu en place par deux crochets *i*.

La plaque qui forme le fond du foyer est munie de supports *o* soutenant une roue à volant *c*, qu'actionne une manivelle *d*, ou au besoin un système de trois pignons propre à activer le mouvement de cette roue qui se transmet par la courroie *f* à un petit volant B dont le vent s'introduit par la tuyère *e* dans le foyer de la forge. Le ventilateur de la forme ordinaire est soutenu contre la plaque du foyer par les supports *b'*.

Le coffre proprement dit A de la forge est en forte tôle assemblée à boulons rivés.

Les bras *c*, en bois ou en métal, peuvent s'ajuster dans des coulisses métalliques disposées sous la forge, pour être mis de côté au moment du service. La roue de transmission de mouvement *c*, formant volant, rend la manœuvre du ventilateur assez douce pour n'exiger qu'une force très-minime. Toutes les pièces peuvent être d'ailleurs exécutées assez légèrement pour que le transport d'un tel appareil soit facile, dans les campagnes surtout, où elle est appelée à rendre de bons services par sa simplicité d'exécution et l'énergie de son action, énergie qui permet, non-seulement un excellent emploi comme forge, mais qui peut permettre également de l'employer à la fusion des métaux dans les creusets ordinaires, et pour un assez grand nombre d'industries. (*Génie industriel.*)



PERFECTIONNEMENTS AUX FORGES,

PAR M. CLIFF.



PLANCHE 10, FIG. 13 A 15.

L'objet des perfectionnements de M. *Cliff* est de conduire le vent fourni par un soufflet, ou tout autre appareil de ventilation, dans un réservoir ou

chambre de dépôt, placé immédiatement au-dessous du combustible à mettre en ignition, de manière à obtenir ainsi un courant continu qui peut être modifié suivant le plus ou moins d'activité demandée.

Les nouvelles dispositions permettent également de recueillir dans un réservoir les cendres ou scories qui s'échappent du fourneau ou de la forge, à travers la grille qui supporte le combustible.

Ces modifications ont été indiquées dans les *fig.* 13 à 15 de la *pl.* 10.

La *fig.* 13 est une coupe transversale de la nouvelle forge.

La *fig.* 14 est une vue de face de la forge en partie coupée.

La *fig.* 15 est une variante de la chambre ou réservoir devant alimenter le foyer.

Le corps de la forge a été indiqué en A; c'est, comme d'ordinaire, un massif de maçonnerie en briques. Le foyer *a* est une calotte en fonte a^2, avec grille inférieure en communication avec une chambre ou réservoir d'air *a*, alimenté par le tuyau B, communiquant avec tout appareil de soufflerie que l'on voudra. La communication de cette chambre à air *a* avec le bassin du foyer peut être interrompue par le moyen d'une valve mise en mouvement par un levier *b*.

Au-dessous de cette chambre se trouve le cendrier *a'* qui s'ouvre ou se ferme sous l'action d'un palette mue par la tige *c*, ce qui permet de vider convenablement ce réservoir, en faisant tourner la tige *c*, dont la lame forme soupape de retenue des cendres ou scories.

La *fig.* 15 indique une disposition particulière de la chambre de réserve de l'air qui doit alimenter le foyer. Elle comprend une capacité *a*, mise d'une part en communication avec la soufflerie par le tuyau *m*, avec le foyer, par l'ouverture *e* fermée par l'opercule à tige *i*. Une tubulure *d*, munie d'un bouchon *d'*, permet de chasser les cendres ou scories qui tombent dans le réservoir alimentaire, et, pour cela, il suffit de fermer la communication *e*, d'ouvrir le bouchon *d'*, et de donner un vigoureux coup de soufflet qui entraînera les résidus contenus dans la chambre alimentaire *a* du foyer.

Ces dispositions de chambres superposées, réceptacles d'air et de cendres ou scories, obvieront à l'introduction des charbons ardents dans les conduits alimentaires, et, par suite, l'inflammation des gaz dans ces conduits.

(*Génie industriel.*)

en fer forgé, puis cémentées et trempées, mode de fabrication qui a paru fort économique. (*Technologiste.*)

MACHINE A BATTRE,

PAR M. SHAW.

PLANCHE 10, FIGURE 20.

L'appareil indiqué en élévation coupée, *fig.* 20, *pl.* 10, est un batteur à grain établi d'une manière économique et ayant pour effet de rendre la paille le moins froissée possible après l'opération du battage, opération qui s'exécute à l'instar de celle qui s'opère dans les granges, où les gerbes sont soumises à l'action des fléaux des batteurs.

L'appareil comprend une trémie A, dans laquelle les gerbes sont placées sur une table *a*, d'où elles passent sous un cylindre cannelé *a'* qui les conduit sur une deuxième table ou plancher *b*, formé de planches de champ convenablement espacées pour laisser passer les épis détachés. Sur cette table, les gerbes sont soumises à l'action de fléaux batteurs B et C, mobiles autour de doubles leviers *d* et *d'* fixés sur un axe commun que met en mouvement un moteur quelconque, soit à la main, soit par toute autre force mécanique. Ces fléaux B et C agissent ici, comme on le voit par la *fig.* 20, absolument comme les fléaux des batteurs, et la paille ne se trouve pas coupée comme elle l'est sous l'action des cylindres batteurs des machines ordinaires.

Les pailles, dégagées des épis qu'elles contiennent, sont amenées par l'action même des fléaux, jusqu'à une porte F, d'où elles sont enlevées.

Le grain ainsi dégagé avec certaines pellicules étrangères, circule sur les tables *b* et *c*, à travers les interstices desquelles il peut tomber sur les plans inclinés *e* et *f*, où il se sépare déjà en partie de ces pellicules, pour tomber de là sur un premier van *g* en subissant l'action d'un ventilateur *h* qui enlève les dernières pellicules pour ne laisser circuler que le grain qui s'échappe ou qui tombe ensuite sur un second van *g'* pour y déposer le reste des impuretés qu'il renferme, lesquelles s'échapperont à travers les ouvertures, et le grain convenablement criblé passe sur un plan incliné *i*, d'où il est reçu dans des vases convenables.

Les vans *g* et *g'* sont soumis à un mouvement de trépidation par les bielles *h'* qu'actionnent des broches animées d'un mouvement circulaire sous

l'action de la poulie de transmission *n*, fixée sur l'arbre moteur de la transmission générale.

Tout le système est porté sur un bâti en bois ou en métal F.

L'aire où le battage s'opère est recouvert par une calotte cylindrique G, qui s'oppose à l'échappement de la paille soumise à l'action des batteurs.

Une porte de sortie F permet d'enlever les pellicules étrangères au blé, qui en ont été séparées pendant l'opération du battage.

(*Génie industriel.*)

COUSSINETS FLEXIBLES POUR BALANCES-BASCULES,

PAR MM. FALCOT ET Cᵉ, A LYON.

PLANCHE 10, FIGURES 21 ET 22.

La balance-bascule, cet instrument de pesage si répandu et si important, a laissé, pendant bien longtemps, beaucoup à désirer sous le rapport de la précision. En effet, les couteaux en acier, mis immédiatement en contact avec leurs coussinets, se brisaient bien vite sous le choc des moindres fardeaux, et nécessitaient des réparations nombreuses et souvent très-coûteuses. De là, pour préserver les couteaux, l'emploi des crics et embrayages qui, en isolant à chaque opération de pesage les différentes parties d'acier entre elles, présentaient l'immense inconvénient de déplacer les points d'appui, d'allonger ou de raccourcir par conséquent les leviers, et de produire des variations fort sensibles. D'un autre côté, ces crics et ces embrayages, souvent insuffisants, étaient d'un emploi long, incommode et parfois dangereux pour le peseur.

Aussi, plusieurs des principaux constructeurs les supprimèrent-ils, et les remplacèrent, notamment dans les ponts à bascule, par des brides articulées montées de coussinets mobiles. Ce genre de brides, en faisant passer par les diverses articulations le choc de la charge, en amoindrit sans aucun doute l'effet, mais il est loin de garantir d'une manière entièrement efficace les différents ponts d'appui sur lesquels repose le tablier.

En somme, tous ces moyens sont ou insuffisants, longs et incommodes, ou nuisibles à la précision.

La maison *Falcot* et Cᵉ, de Lyon, eut l'heureuse idée de faire entrer dans la combinaison des brides mobiles des ponts à bascule, et dans celle des porte-

coussinets des bascules portatives, le caoutchouc vulcanisé, dont les propriétés élastiques sont bien connues et qu'on emploie si avantageusement pour les tampons des waggons sur les chemins de fer.

Découpé en plaques qui varient de dimensions et d'épaisseurs suivant la force des instruments, ce caoutchouc, dont une des qualités est de ne jamais se durcir quels que soient la température et le travail auxquels on le soumette, s'applique immédiatement sous la charpente, et présente les avantages suivants :

1° D'amortir, d'annuler complétement le choc des fardeaux sur le tablier, et de préserver de toute fracture les couteaux et les coussinets;

2° De permettre, par sa flexion sous le porte-coussinet, au couteau, de porter constamment dans toute la longueur de son arête, et d'offrir plus de résistance.

Cette application dans les bascules présente, en conséquence, l'important avantage de leur assurer une durée beaucoup plus longue sans réparations, quelque pénible que soit le service auquel on les assujettit, et cela, sans le secours des crics et des embrayages, et sans l'isolement si nuisible des couteaux de leurs points d'assise respectifs.

Les dispositions qui résument les avantages ci-dessus sont indiquées dans les *fig.* 21 et 22 de la *pl.* 10.

La *fig.* 21 est une coupe d'un support de couteau avec rondelle de caoutchouc.

La *fig.* 22 est le plan de l'ensemble ci-dessus.

Ce coussinet comprend une pièce principale ou assiette du couteau *a*, dont la partie concave reçoit le porte-couteau B en acier. Cette assiette de pose peut être exécutée en cuivre, en fonte ordinaire ou malléable, ou toute autre matière; elle repose sur une lame en caoutchouc *d*, qui doit obvier à l'intensité des chocs qui peuvent s'exercer sur le couteau *c*. L'assiette de pose *a*, le porte-couteau B et la lame d'interposition *d*, se fixent d'une manière convenable et sans difficulté sur les traverses du bâti de la balance, au moyen de vis à bois *c*.

Pour diviser l'effort du choc, la face inférieure de la pièce formant assiette est striée longitudinalement, ainsi qu'on le reconnaît par la *fig.* 21, ce qui produit une plus grande surface de compression. La pièce intermédiaire B repose elle-même sur une espèce de couteau faisant corps avec la pièce *a*, cela, dans l'intention également de diviser les chocs. Les deux vis *c* remplissent le double but de fixer sur les traverses de la balance et de la pièce *a*, le support B et la feuille d'interposition en caoutchouc *d*. Une troisième vis *b*, traverse et la pièce *a*, et la lame de caoutchouc *d*, pour fixer le tout sur la traverse A.

De sérieuses expériences ont donné les résultats les plus positifs. Voici le résumé de quelques-unes de ces expériences souvent renouvelées, elles convaincront assurément que l'application du caoutchouc dans les bascules est appelée à apporter une notable économie dans l'entretien de ces instruments.

Sous la chute d'un fardeau sur l'un des points d'appui d'un pont à bascule :

Avec plaque de 10 *millim. d'épaisseur, de* 20 *cent. de long sur* 15 *cent. de large; soit* 300 *cent. carrés superficiels :*

Avec un poids de 500 kil.	à 20 cent. de hauteur.		Sans résultats.
	40	id.	Id.
	60	id.	Id.
	80	id.	Id.
Avec un poids de 1,000 kil.	à 20 cent. de hauteur.		Sans résultats.
	40	id.	Id.
	60	id.	Id.
	80	id.	Id.

Sans plaque en caoutchouc.

Avec un poids de 500 kil.	à 20 cent. de hauteur.		Sans résultats.
	40	id.	Id.
	60	id.	Un couteau s'est égrené.
Avec un poids de 1,000 kil.	à 20 cent. de hauteur.		Sans résultats.
	40	id.	Id.
	60	id.	Un couteau et un axe de la traverse se sont égrenés.

Expériences sur une bascule portative de la force de 200 kilogrammes, la charge tombant sur un seul point d'appui.

Avec porte-coussinet muni d'une plaque en caoutchouc de 4 *cent. carrés environ et* 6 *millim. d'épaisseur :*

Sous un poids de 50 kil.	à 50 cent. de hauteur.		Sans résultats.
	75	id.	Id.
	100	id.	Id.
	125	id.	A cette hauteur, la charpente en sapin du tablier s'est cassée, mais sans fracture d'axes ni de couteaux.

Avec porte-coussinet non muni de caoutchouc :

Sous le même poids de 50 k.	à 50 cent. de hauteur.		Sans résultats.
	75	id.	Un axe de la traverse s'est égrené.
	100	id.	Un couteau servant de point d'appui et l'autre axe de la traverse se sont égrenés.

Des résultats aussi concluants pourraient peut-être ne plus être aussi satisfaisants si, par suite d'une pression constante, le caoutchouc venait à perdre de son élasticité et à se désagréger. Il n'en est rien, et les épreuves suivantes prouvent que les plaques conservent à peu près toute leur propriété élastique après une pression continue, d'où il faut conclure qu'elles la conserveront bien mieux encore quand la pression ne sera que momentanée, comme cela arrive sur les bascules où la charge n'agit sur les couteaux que dans l'opération de la pesée.

Ainsi, quatre plaques de 10 millimètres d'épaisseur, serrées dans des étaux pendant dix-sept heures, ont donné les résultats suivants :

La première, réduite à 8 millimètres, a produit 13 centimètres carrés superficiels sous la pression, puis a repris son épaisseur et sa forme primitives.

La seconde, réduite à 6 millimètres, a produit 16 1/2 centimètres carrés superficiels, puis a repris son épaisseur et sa forme primitives, ou, du moins, la différence n'était pas sensible.

La troisième, réduite à 4 millimètres, a produit 22 centimètres carrés superficiels. Retiré de l'étau, elle a été augmentée d'environ 65 millimètres carrés superficiels; son épaisseur étant diminuée d'une manière peu sensible.

Enfin, la quatrième, réduite à 2 millimètres faibles, a produit 33 centimètres carrés superficiels. Retirée de l'étau, elle avait augmenté en superficie de 135 millimètres carrés et de 2 millimètres en épaisseur à ses bords; mais elle présentait une diminution de 4 millimètres d'épaisseur dans son milieu.

Les plaques ci-dessus avaient toutes 10 centimètres carrés de superficie avant d'être mises à l'étau.

Les quatre morceaux de caoutchouc ont été vérifiés une heure et demie après la pression; il est à remarquer toutefois qu'il leur a fallu une demi-heure pour reprendre leur état normal, surtout à ceux qui avaient subi la plus forte pression.

D'autres expériences également concluantes ont prouvé que la flexibilité du caoutchouc ne peut en rien nuire à la précision des bascules. Cette flexi-

bilité est insensible eu égard aux inconvénients qu'elle pourrait apporter dans la justesse. En voici, du reste, un exemple.

L'expérience a été faite par des charges progressives, sur un des points d'appui d'un pont à bascule monté d'une plaque en caoutchouc de 1 centimètre d'épaisseur et de 20 sur 15 centimètres, soit 300 centimètres carrés superficiels.

			Avec palier cannelé.		Avec palier non cannelé.	
A	100 kil.	de pression :	Flexion de	0m,0002.	Flexion de	0m,0002.
	500	id.	Id.	0m,0005.	Id.	0m,0005.
	1,000	id.	Id.	0m,0014.	Id.	0m,0009.
	2,000	id.	Id.	0m,0020.	Id.	0m,0014.
	3,000	id.	Id.	0m,0025.	Id.	0m,0018.
	4,000	id.	Id.	0m,0029.	Id.	0m,0022.
	5,000	id.	Id.	0m,0032.	Id.	0m,0024.

Cette charge de 5,000 kilogrammes sur l'un des quatre points d'appui d'un pont à bascule représente un fardeau de 20,000 kilogrammes réparti sur tout le tablier.

Pour augmenter la surface développée des plaques en caoutchouc et par conséquent la flexibilité, MM. *Falcot* et Ce ont cru devoir canneler la partie supérieure des paliers ou des porte-coussinets destinée à les recevoir. Cette disposition, excellente dans les bascules portatives, devient à peu près inutile dans les ponts à bascule, en raison du grand développement et de l'épaisseur du caoutchouc avec lequel on monte les paliers à brides mobiles.

(*Génie industriel.*)

ACIÉRATION DES PLANCHES GRAVÉES SUR CUIVRE,

PAR MM. SALMON, GARNIER ET TAVERNIER.

MM. *Salmon, Garnier* et *Tavernier* viennent de faire une très-heureuse application de la superposition des métaux par l'électricité; c'est l'aciération ou la ferrisation des planches gravées sur cuivre. Sans altérer en rien, sans nuire aux proportions des reliefs et des creux, ils transforment la surface en fer, c'est-à-dire qu'ils donnent une dureté incomparablement plus grande que celle qu'elle avait primitivement.

C'est assurément une très-utile extension des procédés galvanoplastiques qui permettra de faire usage des planches d'acier avec une économie hors ligne, sous le point de vue des difficultés de la gravure.

(*Idem.*)

ANALYSE

DU BRONZE DES CANONS (PIÈCES DE DOUZE) DE LA FONDERIE ROYALE DE SÉVILLE (COULÉE DE 1856),

Par le Dr VANDEN CORPUT.

Ce bronze m'a donné à l'analyse la composition suivante :

Cuivre.	89,87
Etain.	9,60
Fer.	0,26
Zinc.	0,24
Plomb.	0,03
	100,00

D'où il suit que, dans cet alliage pris au bas de la pièce, la proportion de l'étain est d'un peu plus de 10 p. c.

Cette proportion est la même à peu près que celle du bronze des canons en France et en Belgique, bronze qui, pour les pièces de huit et au-dessous, est formé de 100 p. de cuivre pour 8 d'étain, et pour les pièces de 12 et au-dessus, de 100 p. de cuivre pour 11 d'étain.

Elle est conforme par conséquent aux proportions qui, d'après les expériences faites en 1786 à Douai par le comte *de Lamartillière*, ne peuvent être de moins de 8 ni de plus de 11 p. d'étain pour 100 p. de cuivre.

La légère différence que présente, dans l'analyse qui précède, la quantité d'étain nécessaire pour répondre à la proportion normale peut être attribuée, dans cet échantillon provenant de la partie inférieure de la pièce, aux phénomènes de liquation qui s'opèrent pendant la coulée et qui amènent vers cette partie un bronze plus pauvre en étain.

Le bronze de Séville offre un peu moins de dureté que l'airain ordinaire, mais il est moins aigre et moins susceptible d'éclater ou de *s'égueuler*, c'est-à-dire de se briser sur la tranche de la bouche. Il présente une couleur d'un rose pâle doré. Il est d'une sonorité un peu moindre que celle des autres bronzes. Sa densité est de 8,77.

Quant aux métaux étrangers qu'il renferme, leur proportion minime indique manifestement que leur présence dans l'alliage n'est dûe qu'à l'impureté du cuivre ou de l'étain employés, ou plutôt à ce que, pour obtenir un mélange plus homogène, on a eu recours, comme c'est du reste l'usage, à une certaine quantité de vieille matière pour composer la fonte.

Le plomb y est en traces trop minimes pour pouvoir produire les effets nuisibles qu'il détermine quand il est en plus forte proportion.

Les canons de bronze se coulent à la fonderie de Séville, comme presque partout aujourd'hui, par une coulée en siphon, d'une seule pièce massive, et en ménageant une *masselotte* au-dessus du bourrelet de la *volée*.

L'âme en est taraudée par une machine à forer horizontale.

De tous les alliages dont on a fait l'essai pour les bouches à feu, celui qui donne le plus de solidité aux pièces paraît être le bronze qui contient 1 p. d'étain pour 9 p. de cuivre et 1 ou 2 p. c. de zinc.

Cet alliage possède à la fois la dureté et la ténacité nécessaires pour résister à la brusque expansion des gaz.

On a parfois aussi introduit du fer dans l'airain destiné au coulage des canons afin de le rendre plus dur et plus tenace; à cet effet on projette des rognures dans le bain en fusion ; mais le fer se mélange moins intimement que le zinc avec le cuivre, et l'alliage que l'on en obtient résiste moins à l'explosion de la poudre, même lorsque la proportion du fer ne dépasse point 2 centièmes.

Le principal inconvénient que présentent la plupart des bronzes, c'est le défaut d'homogénéité dans la pièce, défaut qui résulte de la dissociation des méta x pendant le coulage.

Cette circonstance se rapporte évidemment aux phénomènes de la liquation.

Par une fusion convenable et un refroidissement lent du bronze à 9 ou 10 p. c. d'étain, l'alliage se sépare, comme l'a montré M. *Dussaussoy* en un alliage extravasé jaune-pâle, contenant de 19 à 20 p. c. d'étain, et qui surnage l'autre alliage dans lequel le cuivre est presque pur, ce dernier occupant le fond du bain.

L'alliage riche en étain est infiniment plus dur que celui-ci, mais il ne possède point à beaucoup près la même ténacité; il est cassant et impropre par conséquent à la fonte des pièces. Sa sonorité très-grande le rend fort convenable pour la confection des timbres et des cymbales.

Quelques chimistes se fondant sur l'expérience qui précède se sont crus autorisés à considérer le métal des canons comme un alliage de cuivre pur ou très-légèrement stannifère avec un alliage plus stable, formé d'environ 75 à 80 de cuivre pour 25 à 20 d'étain (7 à 8 at. de cuivre pour 1 at. d'étain); mais on ne peut pas raisonnablement considérer ce dernier mélange comme constituant un alliage plus régulier, une combinaison plus définie que les autres.

La différence que l'on constate dans ces compositions doit, selon nous, s'expliquer encore par le simple phénomène de la liquation ; la preuve en

est que lorsqu'on chauffe l'alliage à 25 p. c. d'étain, jusqu'au point de fusion de ce dernier métal, celui-ci s'écoule et il reste une masse poreuse qui est du cuivre presque pur.

C'est cette facile décomposition de l'alliage par la liquation, qui explique la difficulté d'obtenir un bronze parfaitement homogène; aussi, dans la plupart des fontes, le jet inférieur retient une proportion moins forte d'étain que le jet supérieur. L'alliage pris vers la *culasse*, c'est-à-dire à la partie inférieure de la pièce donne généralement à l'analyse une teneur moins riche en étain, les effets de liquation amenant celui-ci vers les parties supérieures de la coulée. Il en résulte aussi une dureté moins forte ou une malléabilité plus grande de cette partie dans laquelle domine le cuivre. Or, c'est précisément là, c'est dans le *tonnerre* du canon que la dureté a besoin d'être la plus forte pour résister à la détérioration qu'y portent le choc du boulet et l'action des gaz joints à la chaleur que développe la déflagration de la poudre; tandis qu'un certain degré d'élasticité convient, par contre, à la bouche, qu'une dureté trop grande rend aigre et cassante et expose à des *éraflements*.

Il y aurait donc peut-être avantage, contrairement à ce qui se pratique aujourd'hui, à couler la pièce dans le sens inverse, c'est-à-dire en plaçant le moule de manière que la partie antérieure du canon ou la volée en constitue la base et que la partie supérieure du moule soit constituée par la culasse. La masselotte surmonterait celle-ci.

De cette façon l'alliage contenant le maximum d'étain se trouverait à la base inférieure de la pièce, et en donnant à celle-ci une dureté plus grande il exposerait moins le fond de l'âme aux causes de détérioration qu'elle subit.

On pourrait de la sorte tirer parti des inconvénients mêmes qui résultent en certaines circonstances de la fonte, en les appropriant d'une manière plus rationnelle aux qualités spéciales que doivent présenter les différentes parties de la pièces.

BLANCHIMENT DES SUCRES EN PAINS,

Par M. VERDEUN, de Bordeaux.

On a reconnu depuis longtemps les inconvénients du blanchiment des sucres par la terre délayée, et on a dû chercher à le remplacer par un système plus efficace.

La terre dont se servent les raffineurs comprend plusieurs corps plus ou moins nuisibles à la qualité du sucre, soit parce qu'elle en altère la blancheur, altération suffisamment démontrée par la dissolution toujours louche du sucre dans l'eau.

Un autre inconvénient beaucoup plus grave pour le fabricant, c'est la fermentation qui arrive inévitablement alors que, le pain de sucre étant soumis au contact de la terre, le sirop qui en découle s'en trouve altéré dans sa nature, et cette fermentation, si nuisible à la cristallisation, ne se combat qu'avec beaucoup de peine par suite de la décomposition apportée ainsi aux cristaux; elle produit ce résultat, que la tête des pains en garde toujours des traces plus ou moins apparentes sous l'aspect d'une nuance plus ou moins foncée.

Le nouveau procédé a ce double avantage: qu'il est infiniment plus propre, d'une application beaucoup plus simple, et surtout plus prompte et plus active, ce qui permet au raffineur de renouveler plus souvent ses produits, en faisant le même travail dans un temps comparativement moins long.

Ce procédé enfin peut être appliqué aux pains qui auront reçu une certaine quantité de clairce, comme à ceux qui n'en auront pas reçu du tout.

Il peut, dans le premier cas, donner aux pains une blancheur qui leur manque dans le second, le blanchiment ayant lieu d'une manière prompte et satisfaisante.

Quelles que soient les formes et la grosseur des pains, on se sert, pour les blanchir, d'un papier blanc non collé, formé d'un produit délayé dans une eau très-limpide pour obtenir une pâte d'une certaine consistance, que l'on applique sur un tissu en coton d'une forme ronde, ayant le diamètre du pain à sa partie supérieure; sur ce tissu, on étend la pâte, lorsqu'elle est convenablement préparée, et elle est appliquée sur une rondelle en crin, tissée en forme de toile à tamis, reposant elle-même sur le fond du pain.

Le papier sans colle ayant la propriété d'absorber une certaine quantité d'eau, a aussi celle de remplir la fonction de filtre, en laissant passer lentement l'eau qu'il a absorbée, et d'effectuer le blanchiment.

La rondelle de crin, qui a le diamètre du pain dans sa partie la plus évasée, doit reposer sur le sucre.

Sa fonction est d'isoler du pain la rondelle de coton et la pâte qu'elle contient, et d'empêcher toute communication entre le sucre et les corps qui servent à le blanchir.

Sans cette dernière rondelle, ce travail non-seulement ne peut être d'une application heureuse, mais devient presque impossible; car la communication de la pâte, du coton et du sucre produirait une dissolution trop prompte, l'eau serait absorbée très-précipitamment, et il se formerait un sirop à la sur-

face du pain dont une partie serait absorbée par la pâte de papier, et ce sirop, séjournant plus ou moins longtemps dans la pâte, y produirait une fermentation qui altérerait la surface du pain et empêcherait les cristaux de sucre d'avoir en cet endroit toute la dureté nécessaire.

Ce genre de travail, indépendamment des avantages signalés plus haut, a sur celui de la terre le mérite qu'on peut extraire de la pâte de papier le peu de sucre qu'elle pourrait absorber, en la pressant, une fois le travail fini, d'une manière assez énergique pour la séparer de tout le sirop qu'elle contiendrait, opération qui ne peut être faite avec la terre, absorbant, pendant le temps de son séjour sur le pain, une grande quantité de sucre complétement perdue pour le raffineur, auquel il manque les moyens de l'en extraire.

Dans la description qui précède, on a parlé de deux rondelles, l'une en crin, l'autre en coton; ces rondelles, bien que propres à ce genre de travail, ont l'inconvénient de laisser passer, dans la pâte du papier, une certaine quantité de sucre qui, comme il a été dit, peut en être extraite par le moyen du pressage; mais, quelle que soit l'énergie de la presse, il est impossible de dessécher la pâte complétement.

On a donc dû chercher un moyen qui permît à la fois de supprimer la rondelle de crin, et d'empêcher le sucre de passer dans la pâte de papier.

Après bien des épreuves et une constante application apportée à ce travail, l'auteur est enfin parvenu à remplacer avantageusement la rondelle de crin, en lui substituant un plateau en zinc destiné à recevoir la pâte à papier.

Le plateau dont il se sert, et sur lequel on verse la pâte à papier, doit avoir le même diamètre que le pain que l'on veut blanchir.

Il est surmonté, dans toute sa circonférence, d'un bord de 3 centimètres de haut; le fond est percé de petits trous espacés de 12 à 15 millimètres environ, et par lesquels s'écoule l'eau contenue dans la pâte.

Au centre du plateau est soudée une pièce cylindrique en zinc qui peut avoir un diamètre de 4 à 8 centimètres, selon la grandeur du plateau.

Dans l'intérieur de cette pièce est placée une matière quelconque qui sert à donner du poids au plateau, et l'oblige à descendre régulièrement pendant le travail du blanchiment.

A partir du bord intérieur du plateau jusqu'à la pièce placée au centre, sont soudées à égales distances trois lames en zinc, ayant la même hauteur que le bord.

Ces lames divisent le plateau en trois parties égales, et forment trois cases pareilles.

Chacune de ces cases contient une partie de la pâte qui sert à blanchir le pain, et empêche l'eau de se porter sur un autre point que celui où on l'a placé primitivement.

Lorsqu'on veut blanchir un pain, on recouvre la partie sur laquelle doit reposer le plateau d'une rondelle en coton semblable à celle dont on parle dans la description du premier procédé.

Cette rondelle a pour fonction d'isoler le plateau du pain, de recevoir l'eau qui se dégage par les trous du plateau et de la répartir sur toute la surface du pain.

Dans le travail qui s'opère pendant le blanchiment, le sucre mis en dissolution par l'eau ne peut remonter dans la pâte à papier par les trous du plateau, qui sont constamment pleins d'eau, laquelle s'oppose ainsi à l'action capillaire. (*Génie industriel.*)

SUR LES BOUGIES MINÉRALES FABRIQUÉES A BELMONT ET A SHERWOOD,

PAR M. BARLOW.

Les récents travaux de MM. *Haussoulier* et *Cogniet* sur la fabrication des bougies de paraffine nous ont paru devoir donner un certain intérêt d'actualité à la communication suivante faite à l'Institution royale de Londres par M. *Barlow*.

Les bougies et autres produits (hydrocarbure liquide) sur lesquels a parlé M. *Barlow* sont fabriqués par la compagnie *Price*, à Belmont et à Sherwood, d'après le procédé inventé par M. *Warren de la Rue*. La nouveauté de ces produits réside 1° dans la matière dont ils sont tirés; 2° dans la méthode par laquelle ils sont fabriqués; 3° dans leur composition chimique.

1° *De l'origine.* — La matière brute est un naphte demi-liquide, qui sort de sources profondes, aux environs de la rivière Irrawady, dans l'empire birman. Les caractères géologiques de la contrée résident dans la présence de sables et d'argiles bleues. A l'état brut cette substance est employée par les indigènes comme matière éclairante, pour préserver les bois contre les insectes, et comme médicament. Ce naphte, étant préalablement volatil à la température ordinaire, est apporté en Angleterre dans des vases métalliques hermétiquement fermés, afin d'empêcher la perte d'aucune de ses parties constituantes.

MM. *Reichenbach, Christison, Gregory, Reece, Young, Weismann* de Bonn, et d'autres encore, ont retiré du bitume, du charbon et d'autres matières organiques des produits liquides et solides qui offrent une certaine ressem-

blance avec ceux que l'on retire du naphte birman, mais ceux-là ont été en réalité fournis par la décomposition de la matière primitive au moyen de la chaleur, tandis que le procédé de M. *de la Rue* est une simple séparation qui n'amène aucune modification chimique.

2° *Du procédé employé.* — Dans le procédé industriel, tel que l'emploie M. *George Wilson* aux usines de Belmont et de Sherwood, le naphte brut est d'abord distillé à 212° Fah. (100° C.) au moyen de la vapeur ; cette opération sépare environ un quart de la substance. Le produit distillé consiste en un mélange de plusieurs hydrocarbures très-volatils, et il est extrêmement difficile de les séparer les uns des autres, leurs vapeurs étant très-diffusibles, quoique plusieurs d'entre eux aient leur point d'ébullition fixe. Dans la pratique, on a recours à une seconde et même à une troisième distillation, au moyen desquelles on les classe d'après leurs points d'ébullition, et leurs densités qui s'élèvent de 0,627 à 0,860. Il est à remarquer que, quoique tous ces liquides volatils aient été extraits de la matière première par une distillation à la température de l'eau bouillante, leur point d'ébullition varie néanmoins de 80° F. (27° C.) à 412° F. (211° C.).

Ces liquides sont tous colorés, et ne se solidifient à aucune température, quelque basse qu'elle soit. Le mélange d'acide carbonique liquide et d'éther n'affecte en rien leur fluidité; ils sont utiles à plusieurs points de vue; tous sont des dissolvants du caoutchouc. Le docteur *Snow* a trouvé que la vapeur du plus volatil d'entre eux était fortement anesthésique. Ceux de la densité la moins élevée connus dans le commerce sous le nom de *sherwoodole* ont un très-grand pouvoir détersif; ils enlèvent les taches huileuses sur la soie, sans en altérer les couleurs les plus délicates.

Les produits distillés de la plus grande densité sont proposés pour être brûlés dans des lampes; ils brûlent avec une flamme blanche brillante, et comme ils ne peuvent être brûlés sans mèche, même quand ils sont préalablement chauffés à 100°, ils sont sans danger dans l'usage domestique.

Dans la première distillation, on recueille quelques centièmes d'hydrocarbures de la série benzinique. MM. *de la Rue* et *Muller* ont montré qu'on pouvait avantageusement les enlever au moyen de l'acide nitrique. Il en résulte de la nitro-benzine qui peut être utilisée dans la parfumerie, etc.

Après qu'on a distillé par la vapeur à 212° F. (100° C.), il reste un résidu dont la quantité s'élève aux trois quarts environ de la matière primitivement employée. On le fond et on le purifie des substances étrangères (que MM. *de la Rue* et *Muller* ont trouvées appartenir à la série du colophène) au moyen de l'acide sulfurique. Les substances étrangères se déposent alors à l'état de précipité noir, et l'on décante la liqueur qui le surnage. Ce précipité, lorsqu'il a été bien débarrassé d'acide par des lavages convenables, offre toutes

les propriétés de l'asphalte. Le liquide est conduit dans un alambic, où il est distillé à des températures déterminées au moyen d'un courant de vapeur surchauffée par son passage dans des tubes en fer. Les produits ainsi distillés sont classés d'après leurs points d'ébullition, qui varient de 300° à 600° F. (148° à 315° C.) : ceux obtenus à 430° F. (221° C.) et au-dessus renferment une substance solide qui ressemble, par sa couleur et un grand nombre de propriétés chimiques et physiques, à la paraffine de *Reichenbach;* comme celle-ci, elle est électrique, et ses affinités chimiques sont très-faibles, mais il y a quelques raisons de croire qu'il existe une différence entre la composition atomique de ces deux substances. On propose le nom de *belmontine* pour ce corps dérivé du naphte birman. Les bougies fabriquées avec cette matière possèdent un grand pouvoir éclairant. On a établi qu'une bougie de *belmontine,* pesant un huitième de livre, donnait autant de lumière qu'une bougie de spermacéti ou d'acide stéarique pesant un sixième de livre. La propriété que possède cette substance de fondre à une basse température et de ne pas se décomposer à 600° F. (315° C.) la recommande comme propre à faire des bains pour les opérations chimiques.

Quant aux liquides obtenus dans la seconde distillation, ils possèdent de grandes propriétés lubrifiantes, et comme ils ne sont pas susceptibles de se décomposer en acides, ainsi que font les huiles fixes, ils ne peuvent corroder les métaux et spécialement les alliages de cuivre employés comme supports dans les machines. Cette résistance à la combinaison chimique, qui caractérise toutes ces substances, leur donne une grande innocuité vis-à-vis du mécanisme en laiton des lampes dans lesquelles on les brûle, et les rend, au contraire, fort avantageuses pour le nettoyage des lampes à huile ordinaires. Il est un fait physique intéressant à consigner, c'est que quelques-uns de ces liquides non volatils possèdent les propriétés de fluorescence que *Stokes* a signalées dans certaines infusions végétales.

3° *Composition chimique de ces hydrocarbures.* — MM. *Warren, de la Rue* et *Hugo Muller* ont étudié ce sujet; leurs recherches ont été exposées dans un mémoire présenté à la Société royale de Londres (*Proceedings...*, vol. VIII, p. 221). Les principaux constituants du naphte birman sont : (*a*) une substance (qui en constitue la majeure partie) et qui est identique, par sa composition, avec les radicaux de la série éthylique; (*b*) des substances appartenant à la série benzoïque, et qui, comparativement, ne forment qu'une petite portion. On a vérifié cependant que quelques-uns des produits aromatiques obtenus avec ces dernières substances diffèrent, par leurs propriétés physiques et chimiques, des produits analogues préparés avec les substances dérivées des sources ordinaires. Cette différence est marquée surtout pour le cas du cymène et des homologues plus élevés de la série benzoïque. Enfin

on trouve (*c*) les carbures de la série du colophène dont on a déjà parlé. Un fait remarquable et caractéristique du naphte birman est qu'il est entièrement privé d'hydrocarbures appartenant à la série du gaz oléifiant. (*The Chemi* juillet 1858.) (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant mois de décembre 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 21 octobre 1858, délivrent :

Au sieur Britton (J.), à Ledeberg lez-Gand, un brevet d'invention, à pre date le 3 août 1857, pour une chaudière à chauffer les serres, hôpitaux et a établissements ;

Au sieur Dubreux (C.), à Fontaine l'Evêque, un brevet d'invention, à pre date le 16 août 1858, pour une machine à fabriquer les clous à chaud froid ;

Au sieur Cottem (L.), mécanicien à Menin, un brevet d'invention, à pre date le 31 août 1858, pour une machine à filer le tabac ;

Au sieur Sondagh (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre le 13 septembre 1858, pour un système de treillage en fil de fer ;

Au sieur Hanrez (P.-J.), à Monceau-sur-Sambre, un brevet d'inventio prendre date le 18 septembre 1858, pour un système d'échappement de vap

A la *Société de la Vieille-Montagne*, représentée par le sieur St-Pau Sinçay, à Angleur, un brevet d'invention, à prendre date le 16 septembre 1 pour un système fumivore appliqué aux fours de réduction du zinc ;

Aux sieurs Brunfaut frères et Ce, représentés par le sieur Haut (L. Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 18 septembre 1858, p un système de traitement des sulfures métalliques ;

Au sieur Kreps fils (B.), à Oostacker, un brevet de perfectionnement prendre date le 18 septembre 1858, pour des additions au procédé de moul des déchets de riz et d'autres substances, breveté en sa faveur le 27 février 18

Au sieur Themar (L.), représenté par le sieur De Vos Verraert (D Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 18 septembre 1858, p un instrument de poche propre à additionner, breveté en sa faveur en Fr pour 15 ans, le 3 août 1858 ;

Au sieur Fairchild (J. H.), représenté par le sieur Daillencourt (O. Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 septembre 1858,

perfectionnements dans les roues hydropneumatiques à hélice, brevetés en faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 11 mai 1858;

Au sieur Lebacq (F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre le 20 septembre 1858, pour une ferrure à glace, brevetée en sa faveur le juin 1858;

Au sieur Robert (G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 septembre 1858, pour un moteur à actions combinées, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 juillet 1858;

Au sieur Dancart (F.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le septembre 1858, pour un système de waggon-frein applicable au chemin fer;

Au sieur Legeay (A.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, brevet d'invention, à prendre date le 21 septembre 1858, pour un procédé de fabrication de la pâte à papier et des étoupes;

Au sieur Renard (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le septembre 1858, pour une baratte perfectionnée;

Au sieur Marzi (Ad.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date 21 septembre 1858, pour un système de presse à levier pour timbre sec;

Au sieur Jameson (J.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les appareils à comprimer et à dilater les fluides aériformes, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 mars 1858;

Au sieur Florin (A.-J.), à Néchin, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 septembre 1858, pour des modifications au système de chemin de fer portatif, breveté en sa faveur le 10 septembre 1857;

Aux sieurs Viroule (N.) et Corin (M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 20 septembre 1858, pour un système d'arme à feu analogue au système Lefaucheux;

Aux sieurs Delrieu, Bayet et Ce, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 20 septembre 1858, pour un four à houille propre à la fusion de l'acier;

Au sieur Peclers (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 septembre 1858, pour une boîte à allumettes servant de pommeau de canne;

Au sieur Doyen (H.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date 22 septembre 1858, pour un système de fusil se chargeant par la culasse et glissant de côté sur un pivot;

Aux sieurs Grégoire (J.) et Dequinze (Ad.), à Liége, un brevet d'invention, prendre date le 22 septembre 1858, pour une machine à triturer et broyer les pour la fabrication de la pâte à papier;

Au sieur Henquinez (H.-E.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, brevet d'invention, à prendre date le 22 septembre 1858, pour une méthode extraction des matières fécales des fosses d'aisances;

on trouve (*c*) les carbures de la série du colophène dont on a déjà parlé. Un fait remarquable et caractéristique du naphte birman est qu'il est entièrement privé d'hydrocarbures appartenant à la série du gaz oléifiant. (*The Chemist*, juillet 1858.) (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de décembre 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 21 octobre 1858, délivrent :

Au sieur Britton (J.), à Ledeberg lez-Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 3 août 1857, pour une chaudière à chauffer les serres, hôpitaux et autres établissements ;

Au sieur Dubreux (C.), à Fontaine l'Evêque, un brevet d'invention, à prendre date le 16 août 1858, pour une machine à fabriquer les clous à chaud ou à froid ;

Au sieur Cottem (L.), mécanicien à Menin, un brevet d'invention, à prendre date le 31 août 1858, pour une machine à filer le tabac ;

Au sieur Sondagh (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 septembre 1858, pour un système de treillage en fil de fer ;

Au sieur Hanrez (P.-J.), à Monceau-sur-Sambre, un brevet d'invention, à prendre date le 18 septembre 1858, pour un système d'échappement de vapeur;

A la *Société de la Vieille-Montagne*, représentée par le sieur St-Paul de Sinçay, à Angleur, un brevet d'invention, à prendre date le 16 septembre 1858, pour un système fumivore appliqué aux fours de réduction du zinc ;

Aux sieurs Brunfaut frères et Ce, représentés par le sieur Haut (L.), à Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 18 septembre 1858, pour un système de traitement des sulfures métalliques ;

Au sieur Kreps fils (B.), à Oostacker, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 septembre 1858, pour des additions au procédé de mouture des déchets de riz et d'autres substances, breveté en sa faveur le 27 février 1857;

Au sieur Themar (L.), représenté par le sieur De Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 18 septembre 1858, pour un instrument de poche propre à additionner, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 3 août 1858 ;

Au sieur Fairchild (J. H.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 septembre 1858, pour

des perfectionnements dans les roues hydropneumatiques à hélice, brevetés en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 11 mai 1858;

Au sieur Lebacq (F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 septembre 1858, pour une ferrure à glace, brevetée en sa faveur le 23 juin 1858;

Au sieur Robert (G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 septembre 1858, pour un moteur à réactions combinées, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 juillet 1858;

Au sieur Dancart (F.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 21 septembre 1858, pour un système de waggon-frein applicable au chemin de fer;

Au sieur Legeay (A.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 21 septembre 1858, pour un procédé de fabrication de la pâte à papier et des étoupes;

Au sieur Renard (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 septembre 1858, pour une baratte perfectionnée;

Au sieur Marzi (Ad.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 septembre 1858, pour un système de presse à levier pour timbre sec;

Au sieur Jameson (J.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les appareils à comprimer et à dilater les fluides aériformes, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 mars 1858;

Au sieur Florin (A.-J.), à Néchin, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 septembre 1858, pour des modifications au système de chemin de fer portatif, breveté en sa faveur le 10 septembre 1857;

Aux sieurs Viroule (N.) et Corin (M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 20 septembre 1858, pour un système d'arme à feu analogue au système Lefaucheux;

Aux sieurs Delrieu, Bayet et C•, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 20 septembre 1858, pour un four à houille propre à la fusion de l'acier;

Au sieur Peclers (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 septembre 1858, pour une boîte à allumettes servant de pommeau de canne;

Au sieur Doyen (H.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 septembre 1858, pour un système de fusil se chargeant par la culasse et glissant de côté sur un pivot;

Aux sieurs Grégoire (J.) et Dequinze (Ad.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 septembre 1858, pour une machine à triturer et broyer le bois pour la fabrication de la pâte à papier;

Au sieur Henquinez (H.-E.), représenté par le sieur Bals (P.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 septembre 1858, pour une méthode d'extraction des matières fécales des fosses d'aisances;

Au sieur Ward (W.), représenté par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les machines à fabriquer les clous, chevilles, boulons et objets similaires, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 17 mars 1858;

Au sieur Laita (A.-B.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les chaudières à vapeur tubulaires, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 septembre 1858;

Au sieur Duflot (A.), à Marchienne-au-Pont, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 septembre 1858, pour un système de poêles calorifères tubulaires, breveté en sa faveur le 15 juillet 1858;

Au sieur Decamps (N.), à Vaux-lez-Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 24 septembre 1858, pour une machine propre à l'extraction des pierres des carrières;

Au sieur Barnard (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 septembre 1858, pour la fabrication d'une matière propre à lubrifier les machines;

Au sieur Bickerton (S.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 septembre 1858, pour un appareil dit lubrificateur thermo-pneumatique, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 12 avril 1858;

Au sieur Raineri (F.), chapelier, à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 24 septembre 1858, pour un genre de chapeaux et de casquettes d'hommes;

Au sieur Dubus (J.), père, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 septembre 1858, pour des additions au procédé d'extraction d'une fécule alimentaire provenant des lis, breveté en sa faveur le 10 octobre 1857;

Au sieur Polonceau (J.-B.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 septembre 1858, pour un système de détente dans les machines à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 août 1858;

Au sieur Lambard (J.-A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 septembre 1858, pour la confection de boutons-chenille, à queue flexible, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 septembre 1858;

Au sieur Talbot (W.-H.-F.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 septembre 1858, pour un procédé de gravure photoglyphique, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 21 avril 1858;

Au sieur Jaloureau (Alf.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 septembre 1858, pour des

modifications à la fabrication des tuyaux de conduites d'eau et de fils télégraphiques, brevetée en sa faveur, le 8 septembre 1855 ;

Au sieur Brun (P.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 septembre 1858, pour l'application d'un ventilateur perfectionné aux forges fixes ou portatives, brevetée en sa faveur, le 8 avril 1858 ;

Au sieur Jouve (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 septembre 1858, pour un système de pompe à épuisement et à jet continu ;

Au sieur Deprez (J.-M.), à Wandre, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 septembre 1858, pour des modifications apportées au pistolet à cylindre tournant, breveté en sa faveur, le 28 janvier 1857 ;

Au sieur Bolle (F.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 septembre 1858, pour un système de coussinet de chemins de fer ;

Au sieur Parsy (Ad.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 24 septembre 1858, pour une ceinture applicable aux vêtements, pour éviter les dangers d'immersion ;

Au sieur Delacroix (A.-F.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les locomotives et freins de chemins de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 août 1858 ;

Au sieur Schoonbroodt (L.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 25 septembre 1858, pour un procédé de traitement métallurgique de la calamine ;

Aux sieurs Marteau (Ad.) et Colantier (F.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 27 septembre 1858, pour un mastic à luter les fissures des objets en fer de fonte ou en terre réfractaire ;

Au sieur Gerard (A.-L.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 septembre 1858, pour un système de cheminée contre les incendies ;

Au sieur Olive (J.), représenté par le sieur Crooy (Ad.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 septembre 1858, pour un genre de bijoux à dessins de dentelles ;

Au sieur Bellanger (J.-M.), représenté par le sieur Crooy (Ad.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 septembre 1858, pour un genre de socques sans bride articulée, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 septembre 1858 ;

Au sieur Chappellier (M.-J.-F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 septembre 1858, pour une presse à façonner les coins des cartes à jouer, brevetée en sa faveur, le 6 août 1858 ;

Au sieur Janssens (P.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 septembre 1858, pour un genre de gourmettes de casquettes, breveté en sa faveur le 4 août 1858 ;

Au sieur Savalle (F.-D.), représenté par le sieur Savalle père, à Bruxelles, un

brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 septembre 1858, pour un appareil de distillation et de rectification combinées, breveté en sa faveur, le 3 septembre 1857 ;

Au sieur Kuhlmann (F.), représenté par le sieur Van Dievoet (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 septembre 1858, pour des perfectionnements dans les procédés de teinture et d'impression, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 septembre 1858 ;

Au sieur Heinhold (E.-J.-B.), représenté par le sieur Anthoine (F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 septembre 1858, pour des additions au système d'indicateurs publics, breveté en sa faveur, le 4 mars 1858 ;

Aux sieurs Neveux (F.) et Samenayre (Ch.), représentés par le sieur Brun (R.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 30 septembre 1858, pour un système de grue propre au chargement et au déchargement des navires ;

Au sieur Rousserie (F.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 30 septembre 1858, pour un système de fer à repasser, avec poignée mobile, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 juin 1858;

Au sieur Deppe (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 septembre 1858, pour la fabrication de tissus élastiques pouvant servir de ceinture et de bretelle;

Au sieur Chester (J.-L.), représenté par le sieur Guillery (Eug.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 30 septembre 1858, pour des perfectionnements dans la préparation des amorces et dans la construction d'un appareil à amorcer les armes à feu ;

Au sieur Leigh (Th.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 septembre 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à apprêter et à parer les chaînes pour le tissage, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 juillet 1858;

Au sieur Baranowski (J.-J.), représenté par le sieur Lada (C.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er octobre 1858, pour des additions au système de signaux automates de chemins de fer, breveté en sa faveur le 29 mai 1856 ;

Au sieur Hofer (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er octobre 1858, pour un appareil régulateur de la filature en général, breveté en sa faveur le 6 novembre 1856;

Au sieur Hargez (A.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er octobre 1858, pour la fabrication de tapis veloutés, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 septembre 1858 ;

Au sieur Dunlop (J.-M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 4 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés à la fabrication des rouleaux et cylindres de machines, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 8 juin 1858 ;

Au sieur Hosay (F.-J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 septembre 1858, pour des modifications apportées au système de chien de pistolet, à balle conique, breveté en sa faveur, le 5 juillet 1855 ;

Au sieur Delrieu (J.-B.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 1er octobre 1858, pour un mode de fabrication des aciers fondus, pour la confection des enclumes ;

Au sieur Dinlasportas (L.), représenté par le sieur Smets (P.-V.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 octobre 1858, pour un système de frein de chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 juillet 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 4 novembre 1858, délivrent :

Au sieur de Barnouthe (A.), représenté par le sieur Bascou (A.), fils, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 octobre 1858, pour la fabrication d'une plume métallique ;

Au sieur Martin (J.-C.), représenté par le sieur Billings (F.-W.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 octobre 1858, pour une composition plastique remplaçant le papier mâché dans le moulage, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 15 mars 1858 ;

Au sieur Jeanne (J.), à Angleur, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 octobre 1858, pour des modifications à l'appareil carburateur du gaz d'éclairage, breveté en sa faveur le 10 février 1858 ;

Au sieur Gill (J.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 octobre 1858, pour des perfectionnements dans les machines à air ;

Au sieur d'Olne (J.-E.), à Dolhain-Limbourg, un brevet d'invention, à prendre date le 6 octobre 1858, pour un mode de couvertures mobiles applicables aux machines à filer en général ;

Au sieur Guyet (P.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 octobre 1858, pour un appareil d'accouplement avec raccords à clapets compensateurs et oscillants, applicable aux locomotives, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 septembre 1858 ;

Au sieur Lambert (Th.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 octobre 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication des robinets, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 mars 1855 ;

Au sieur Evans (D.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 octobre 1858, pour des perfectionne-

ments dans les appareils à amener l'air dans l'intérieur des fourneaux, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 9 mars 1858;

Au sieur Trons (D.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 octobre 1858, pour des perfectionnements dans les boussoles de marine, brevetés en sa faveur en Angleterre pour 14 ans, le 8 juin 1858;

Au sieur Mabillon (C.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 7 octobre 1858, pour des perfectionnements aux instruments de musique en cuivre;

Au sieur Duchateau (A.-E.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 octobre 1858, pour une griffe-compteur, brevetée en sa faveur le 16 avril 1857;

Au sieur Parent (E.-F.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 octobre 1858, pour des perfectionnements à l'éclairage par le gaz, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 septembre 1858;

Au sieur Montigny (F.-C.), à Fontaine-l'Evêque, un brevet d'invention, à prendre date le 5 octobre 1858, pour divers systèmes d'escaliers en fer et en fonte, applicables aux escaliers de toutes dimensions;

Au sieur Dardenne (O.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 8 octobre 1858, pour un procédé de préparation des déchets de laine mélangés de coton, propre à régénérer les qualités des laines;

Au sieur Perratone (Ch.), représenté par le sieur Fuerison (Ch.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 octobre 1858, pour un système de trains pour véhicules de chemins de fer, breveté en sa faveur le 27 juin 1857;

Au sieur Perratone (Ch.), représenté par le sieur Fuerison (Ch.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 octobre 1858, pour des appareils mécaniques propres à utiliser et transmettre, comme ressorts, la force des corps élastiques;

Au sieur Loisy (F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 octobre 1858, pour un appareil propre à l'évaporation continue des jus de betteraves et autres dans la fabrication du sucre, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er mai 1858;

Au sieur Ford (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 octobre 1858, pour un appareil indicateur et compteur pour le whist et autres jeux, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 22 septembre 1857;

Au sieur Radoux (L.-G.), photographe, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 octobre 1858, pour un abat-jour lithophanique;

Au sieur Raingo (J.), représenté par le sieur Hérode (D.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 11 octobre 1858, pour un système de four à carboniser les charbons de terre, lignites, anthracites et produits similaires;

Au sieur Ghisbain (L.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 8 octobre 1858, pour la fabrication d'une liqueur fermentée mousseuse;

Aux sieurs Moreau (Th. et O.), à Boussu, un brevet d'invention, à prendre date le 12 octobre 1858, pour un système d'appareils à nettoyer mécaniquement les toiles métalliques des lampes de sûreté;

Au sieur Maché-Fournier, représenté par le sieur Sanson (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à fabriquer le papier, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 juin 1857;

Au sieur Ninck (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 octobre 1858, pour des additions à la préparation de la gutta-percha et du caoutchouc durcis pour l'application aux dentiers artificiels, brevetée en sa faveur le 30 avril 1857 ;

Au sieur Henson (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 octobre 1858, pour des perfectionnements dans les métiers circulaires à tricot, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 21 août 1858;

Au sieur Fortier (Ch.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 octobre 1858, pour une lampe modérateur à bec de rechange, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 mars 1858;

Au sieur Baudelot (J.-L.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 octobre 1858, pour un appareil réfrigérant propre à la fabrication de la bière, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 février 1857 ;

Au sieur Gerard (A.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 octobre 1858, pour un manége locomobile, à vitesse variable, applicable à l'agriculture et à l'industrie, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 septembre 1858;

Au sieur Chambers (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 octobre 1858, pour des perfectionnements dans les supports de jupes de dames, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 septembre 1858 ;

Au sieur Milburne (F.-W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 octobre 1858, pour un procédé de décortication du riz;

Aux sieurs Dumont (G.) et Bertrand (F.), à Andenne, un brevet d'invention, à prendre date le 13 octobre 1858, pour la fabrication de briques réfractaires, creuses, cannelées et échancrées, propres à la construction des fours de fusion ;

Au sieur Lancaster (C.-W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 octobre 1858, pour un

appareil à remplir les cartouches des armes à feu se chargeant par la culasse, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 juin 1858 ;

Au sieur Lefèvre (P.), chirurgien-dentiste, à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 16 octobre 1858, pour une composition destinée à remplacer le bleu ordinaire, dans le lavage du linge (*céruleine*);

Au sieur Daveluy-d'Elhougne (Ed.), à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 16 octobre 1858, pour une presse à emporte-pièces effectuant le coupage à coins arrondis des cartes à jouer ;

Au sieur Mayeur (P.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 13 octobre 1858, pour une baignoire-chaise ;

Aux sieurs Mears (H.) et Houlton (W.), représentés par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 15 octobre 1858, pour un sceau à sceller les fourgons, colis et marchandises, breveté en leur faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 2 janvier 1858 ;

Au sieur Putnam (S.-C.), représenté par le sieur Guillery (Eug.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 15 octobre 1858, pour un appareil à vapeur propre à vulcaniser et durcir le caoutchouc, la gutta-percha et autres produits ;

Aux sieurs Oldfield (W.), et Dixon (T.-O.), représentés par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés aux becs à gaz, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 30 mars 1858 ;

Au sieur Thibault (A.-C.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 octobre 1858, pour des additions au procédé d'imitation des bois sur papiers de tenture, breveté en sa faveur le 12 avril 1858 ;

Au sieur Péan (V.), représenté par le sieur de Vos Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 octobre 1858, pour des additions au procédé d'assainissement et de préservation des immeubles, breveté en sa faveur le 23 octobre 1857 ;

Au sieur Gillard (J.-P.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 octobre 1856, pour un mode de fabrication de l'hydrogène extrait de l'eau et d'application de ce gaz à l'éclairage et au chauffage ;

Au sieur Delanoüe (J.-G.), à Cureghem-lez-Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 octobre 1858, pour la découverte, l'exploitation, la préparation et l'application aux arts et à l'agriculture des phosphates de fer simples et composés, brevetées en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 octobre 1858 ;

Au sieur Hubert (J.-F.), graveur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 octobre 1858, pour une machine à fabriquer les sucres ronds, à dessins et autres ;

Au sieur Good (H.-J.-S.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat à Ixelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 16 octobre 1858, pour des perfectionnements dans les armes à feu, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 4 septembre 1858 ;

Au sieur Rowet (J.-J.), à Ninove, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 octobre 1858, pour des additions à la machine à battre le grain, brevetée en sa faveur, le 20 mai 1858 ;

Au sieur Defour (N.-J.), à Bilstain, un brevet d'invention, à prendre date le 19 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés aux machines à éplucher et nettoyer la laine et autres matières ;

Au sieur Herman (J.-J.), à Chératte, un brevet d'invention, à prendre date le 12 octobre 1858, pour un système de bascule applicable aux armes Lefaucheux et autres ;

Au sieur Delhausse (V.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 14 octobre 1858, pour un système de miroir-espion ;

Au sieur Pirson (J.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 15 octobre 1858, pour un genre de tête de clous dits : pointes de Paris ;

Au sieur Colleye (H.-J.), armurier à Chératte, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 octobre 1858, pour une addition à la bascule des armes Lefaucheux, brevetée en sa faveur, le 25 août 1858 ;

Au sieur Radoux (L.-G.), photographe, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 octobre 1858, pour l'application de la photolithophanie à diverses industries, brevetée en sa faveur, le 11 octobre 1858;

Au sieur Mommen (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 octobre 1858, pour un système de sommier à ressorts pour bois de lit ;

Au sieur Perrin (J.-F.-X.), représenté par le sieur Romberg (A.), à Schaerbeek, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 octobre 1858, pour des additions au système de pompe à double effet, breveté en sa faveur le 16 juillet 1858;

Au sieur Wickens (H.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, et autorisé par l'inventeur, un brevet d'importation, à prendre date le 18 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés à la confection des parapluies et parasols, brevetés en Angleterre pour 14 ans, le 12 mars 1858, en faveur du sieur Porecky (A.);

Au sieur Schmerber (J.), représenté par le sieur Picard (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 octobre 1858, pour des perfectionnements dans les machines à percussion, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 juin 1858;

Au sieur Rosenbaum (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 octobre 1858, pour un cahier d'école broché, à dos indéchirable ;

Aux sieurs Jean (J.) et Boucher (T.), à Saint-Ghislain, un brevet d'invention, à prendre date le 19 octobre 1858, pour un système d'appareil pour l'éclairage au gaz portatif ;

Au sieur Burnside (A.-E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements dans les armes à feu ;

Au sieur Dietens (P.), fabricant, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 octobre 1858, pour divers modèles de papiers à lettres, à l'usage du commerce en général ;

Au sieur Pottier (P.-A.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés à la disposition des papiers à lettres remplaçant les enveloppes, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 août 1858.

Des arrêtés ministériels, en date du 25 novembre 1858, délivrent :

Aux sieurs Coulon (F.-J.) et Giraud (S.-G.), représentés par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements dans le travail des peaux d'animaux destinées à la maroquinerie, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 11 octobre 1858 ;

Au sieur Nouveau (J.-C.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements dans la fermeture des flacons de toilette et objets analogues, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 août 1858 ;

Au sieur Drouot (J.-E.), représenté par le sieur Duru (L.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements dans la construction des fours à cuire le pain, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 septembre 1857 ;

Aux sieurs Shaw (T.) et Patterson (C.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés aux gazomètres, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 7 octobre 1858 ;

Au sieur Bricogne (C.-U.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés dans les tampons destinés à éviter les pertes d'huile des boîtes attachées aux paliers graisseurs ;

Au sieur Fournier (J.-M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements à l'instrument emporte-pièces dans la fabrication des gants, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 août 1858 ;

Au sieur Favier (A.-L.-A.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1858, pour un procédé de tannage des peaux, breveté en France pour 15 ans, le 26 mai 1858, en faveur du sieur Rehm, dont il est cessionnaire ;

Au sieurs Copcutt (J.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1858, pour des perfectionnements dans la fabrication du gaz et dans la préparation des substances servant à l'éclairage au gaz, brevetés en sa faveur an Angleterre, pour 14 ans, le 21 avril 1858;

Au sieur Balencie (A.-M.), représenté par le sieur de Meckenheim (L.-N.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 octobre 1858, pour l'application de couches métalliques inaltérables sur verre de toutes formes employés comme réflecteurs ou glaces, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 septembre 1858;

A la *Société John Cockerill*, représenté par le sieur Joassart (A.), à Seraing, un brevet d'invention, à prendre date le 22 octobre 1858, pour des perfectionnements à l'appareil à nettoyer et laver les charbons (système Meynier);

Au sieur Thurion (J.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 octobre 1858, pour un procédé propre à faire croître les cheveux et à en prévenir la chute;

Au sieur Schoonbroodt (L.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 octobre 1858, pour une addition apportée au procédé de traitement métallurgique de la calamine, breveté en sa faveur le 25 septembre 1858;

Au sieur Mallet (A.-A.-P.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 octobre 1858, pour un procédé d'extraction du carbonate et de l'oxyde de manganèse, des résidus de la préparation du chlore, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 octobre 1858;

Au sieur Mallet (A.-A.-P.), représenté par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 octobre 1858, pour des moyens d'utilisation des huiles lourdes et de la naphtaline provenant de la distillation des goudrons de houille, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 octobre 1858;

Au sieur Roux (Alf.), représenté par le sieur de Meckenheim (L.-N.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 octobre 1858, pour un procédé de fabrication de marbres factices;

Aux sieurs Olivier (W.) et Kretschmer-Nostheer (P.-B.-A.-F.), à Schaerbeek, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 octobre 1858, pour des modifications au système de fours à coke, breveté en leur faveur, le 9 août 1858;

Au sieur Boutillier (F.-T.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 23 octobre 1858, pour un appareil à indiquer et enregistrer les courses parcourues par les voitures et les machines, breveté en Angleterre, pour 14 ans, le 18 novembre 1857, en faveur du sieur Clegg (R.), dont il est l'ayant cause;

Aux sieurs de Dietrich et Ce, représentés par le sieur Anoul (A.), avocat, à

Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 octobre 1858, pour une machine à cintrer, mandriner et calibrer les bandages de roues de chemins de fer, brevetée en France, pour 15 ans, le 4 novembre 1852, en faveur du sieur Bertsch (L.), dont ils sont les ayants cause;

Au sieur Angelier (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 octobre 1858, pour un appareil perfectionné de distillation des jus fermentés et de rectification des flegmes;

Au sieur Vandooren (F.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 25 octobre 1858, pour un système de matelas élastique en fer;

Au sieur Cormeau (H.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 26 novembre 1858, pour une machine à peler les pommes de terre et les fruits;

Au sieur Hubert (F.-T.), représenté par le sieur Dupont (C.-E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 octobre 1858, pour un système d'appareils à laver, trier et pulvériser les substances métalliques, sables et charbons;

Au sieur Von Liebig (baron J.), représenté par le sieur Van Dievoet (A.), avocat, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 octobre 1858, pour des modifications au procédé propre à couvrir les glaces et objets de verre argentés d'une couche métallique, breveté en sa faveur, le 23 juin 1858;

Au sieur Ricadat (E.-G.), représenté par le sieur Crooy (Ad.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 octobre 1858, pour un système de garnitures de cardes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 janvier 1858;

Aux sieurs Wauters (F.) et Myers (Ed.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 octobre 1858, pour un système de pompe foulante et aspirante, à double hélice;

Au sieur Fetu père (J.-G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 octobre 1858, pour un système de corde ronde et un moyen de les attacher bout à bout;

A la demoiselle Haentjens (J.-P.), à Bruxelles (Quartier-Léopold), un brevet d'invention, à prendre date le 26 octobre 1858, pour la production de la crème d'huile de foie de morue;

Au sieur Boucquié (F.), représenté par le sieur Boucquié-Lefebvre (P.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 26 octobre 1858, pour un système de chaîne sans soudure, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 mars 1858;

Au sieur Degabriel (J.-M.-J.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 octobre 1858, pour un appareil avertisseur électrique servant à prévenir les rencontres des convois sur les chemins de fer, breveté en sa faveur le 18 juin 1856;

Au sieur Greenshields (Th.), représenté par le sieur de Vos-Verraert (D.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 octobre 1858, pour

des perfectionnements apportés à la purification du gaz de houille et à la fabrication de certains produits chimiques avec les résidus de la purification, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 25 avril 1858 ;

Au sieur Bangeman-Huygens de Löwendael (R.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 octobre 1858, pour l'obtention d'une force économique au moyen d'un système de leviers élastiques ;

Au sieur Michel (H.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 26 octobre 1858, pour des modifications apportées aux brosses ;

Au sieur Dietens (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 octobre 1858, pour un système de carnets et portefeuilles à souche, à l'usage du commerce ;

Au sieur Davis (M.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 octobre 1858, pour des perfectionnements dans la construction de roues, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 6 mars 1858 ;

Au sieur Lancaster (C.-W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 octobre 1858, pour des perfectionnements dans les armes à feu se chargeant par la culasse (système Gastenne-Renette), brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 octobre 1858;

Au sieur Guillemont (L.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 octobre 1858, pour une lanterne à huile de schiste, propre à l'éclairage des villes, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 septembre 1858 ;

Au sieur Price (A.-P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 octobre 1858, pour des perfectionnements dans la métallurgie du zinc, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 avril 1858 ;

Au sieur Rousselet (Ch.), représenté par le sieur Crooy (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 octobre 1858, pour une moissonneuse-faucheuse locomobile, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 septembre 1858 ;

Au sieur Jeanne (J.), à Angleur, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 octobre 1858, pour des modifications apportées à l'appareil servant à carburer le gaz d'éclairage, breveté en sa faveur, le 20 mars 1858 ;

Au sieur Savalle (F.-D.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 octobre 1858, pour un appareil destiné à la conservation des substances alimentaires et particulièrement des approvisionnements de grains ;

Au sieur Lebrun (J.), représenté par le sieur Foucault, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 octobre 1858, pour un hache-paille, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 avril 1857 ;

Au sieur Wiart (L.), représenté par le sieur Soyez, à Tilleur, un brevet d'importation, à prendre date le 28 octobre 1858, pour un moyen propre à activer et augmenter la transmission de la chaleur dans les liquides, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 juillet 1858;

A la *Société de la Vieille-Montagne*, représentée par le sieur Saint-Paul de Sinçay, à Angleur, un brevet d'invention, à prendre date le 28 octobre 1858, pour des perfectionnements apportés aux fours silésiens pour le traitement du zinc;

Au sieur Receveur (M.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 29 octobre 1858 pour un procédé propre au ressoudage des cylindres et autres pièces en fonte;

Au sieur Chevallier (Alb.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 29 octobre 1858, pour une disposition d'appareil facilitant la sortie de la farine dans les meules à moudre les céréales;

Au sieur Spitaels (D.), à Borgerhout, un brevet d'invention, à prendre date le 30 octobre 1858, pour l'application à la reliure des plaques galvaniques;

Aux sieurs Vareille (L.) et Drevet (L.), représentés par le sieur Daillencourt (O.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 octobre 1858, pour la fabrication d'un mors, dit mors-caveçon, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 octobre 1858;

Au sieur Bonduel (F.), à Comines (Belgique), un brevet de perfectionnement, à prendre date le 2 novembre 1858, pour des additions à la machine à teiller le lin, brevetée en sa faveur le 16 novembre 1857;

Au sieur Simonis (J.-J.), à Housse, un brevet d'invention, à prendre date le 27 octobre 1858, pour un système de balles rayées destinées aux armes à feu;

Au sieur Shepard (Ed.-C.), à Anvers, un brevet d'importation, à prendre date le 3 novembre 1858, pour des perfectionnements dans la construction des fourneaux à coupole pour la fusion du fer;

Aux sieurs Bernard-Roelandt et Ce, représentés par le sieur Antoine (J.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 3 novembre 1858, pour un four à recuire les verges destinées à la fabrication des pointes de Paris en fer forgé;

Au sieur Grenet (Eug.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 novembre 1858, pour des additions apportées à la pile électrique, brevetées le 8 janvier 1858, en faveur des sieurs Grenet et de Fonvielle;

Au sieur Franck (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 novembre 1858, pour des additions à l'appareil de rectification des alcools et aux moyens employés à cet effet, brevetés en sa faveur le 26 juin 1858;

Au sieur Tournachon dit Nadar (G.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 novembre 1858,

pour un procédé de photographie aérostatique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 octobre 1858;

Au sieur Rose (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 novembre 1858, pour des perfectionnements dans la mise en paquets des métaux destinés à la fabrication des armes et de la coutellerie, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 31 août 1858;

Aux sieurs Dugnolle, Dombret et Potez aîné, représentés par le sieur Kirkpatrick (R.-S.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 novembre 1858, pour des additions à la machine à peigner et trier la laine, brevetée en leur faveur le 5 octobre 1857;

Au sieur Dietens (P.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 novembre 1858, pour un genre de papier à lettres, à l'usage du commerce en général, breveté en sa faveur le 20 octobre 1858;

Au sieur Jannet (H.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 novembre 1858, pour un appareil hydraulique ou pompe aspirante et foulante, à double effet, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 mars 1858;

Au sieur Warne (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 novembre 1858, pour des perfectionnements dans la construction des chaussées élastiques et de revêtements de même nature, brevetées en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 1er septembre 1858;

Au sieur Stuart (J.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 novembre 1858, pour des perfectionnements dans la distillation de l'asphalte, de la poix, du goudron et autres substances bitumineuses, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 mai 1858;

Au sieur Giffard (H.), représenté par le sieur Depuichault (A.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 4 novembre 1858, pour un injecteur alimentaire destiné aux chaudières à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 mai 1858;

Au sieur Haigh (W.-B.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 novembre 1858, pour des perfectionnements apportés aux métiers à tisser plusieurs pièces à la fois, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 23 octobre 1858;

Aux sieurs de Mendiri (R.) et Didier (S.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 novembre 1858, pour des perfectionnements dans le mode d'encollage des bords du papier à lettres, brevetés en leur faveur en France, pour quinze ans, le 25 octobre 1858;

Au sieur Rodier (J.-N.), représenté par le sieur Anoul (A.), avocat, à Ixelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 4 novembre 1858, pour des perfectionnements dans les appareils à régler l'émission du gaz, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 août 1858 ;

Aux sieurs Kennedy (Th.) et Ce, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 novembre 1858, pour un compteur à eau, breveté en Angleterre pour 14 ans, le 4 octobre 1852, en faveur du sieur Kennedy (Th.);

Au sieur Gain (D.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 2 novembre 1858, pour un appareil à laver les charbons et autres minéraux ;

Au sieur Lerat (J.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 2 novembre 1858, pour un mode de chauffage des chaudières à vapeur par la chaleur des fours à chaux.

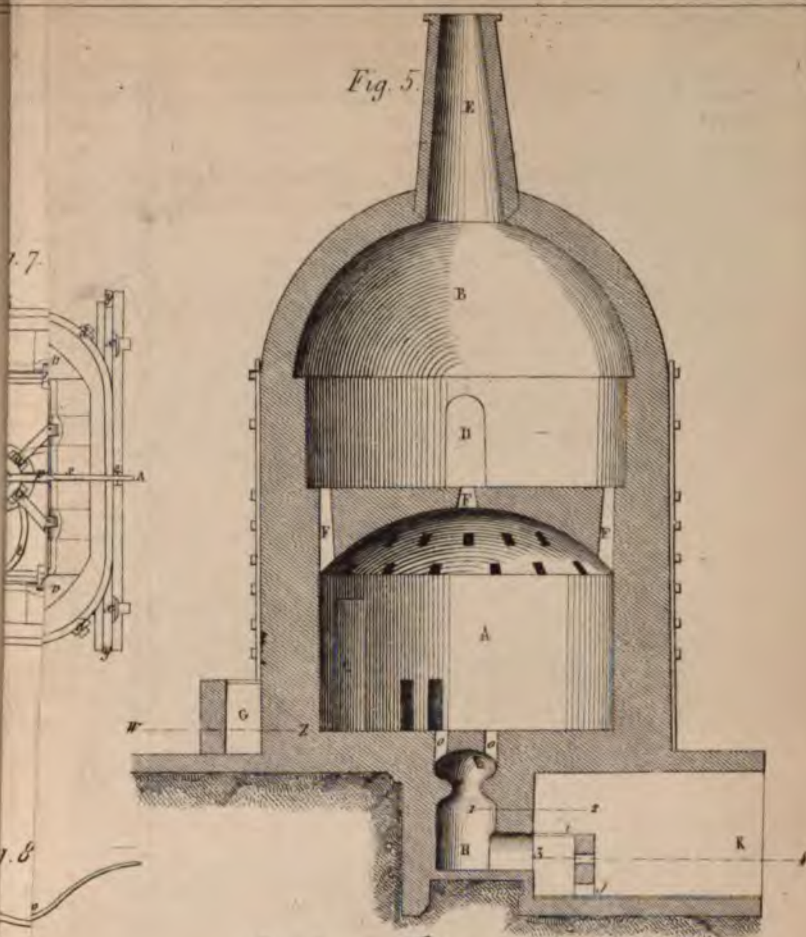
BULLETIN

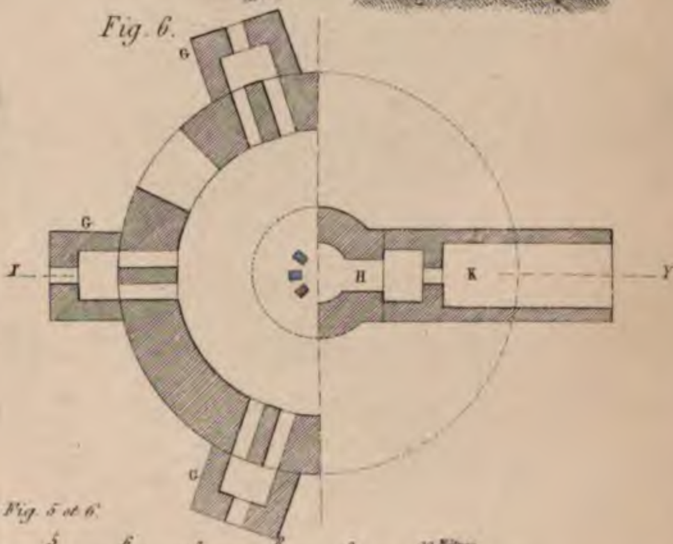
DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE.

TOME TRENTE-QUATRIÈME.

TABLE DES MATIÈRES.

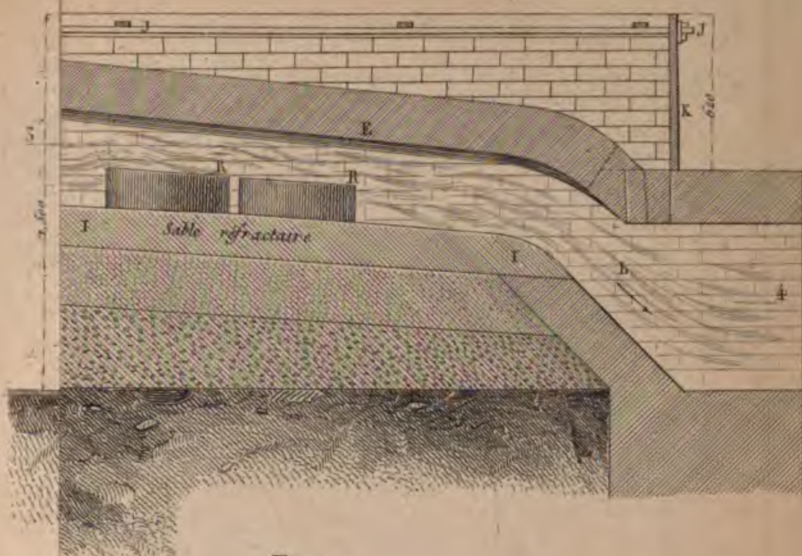


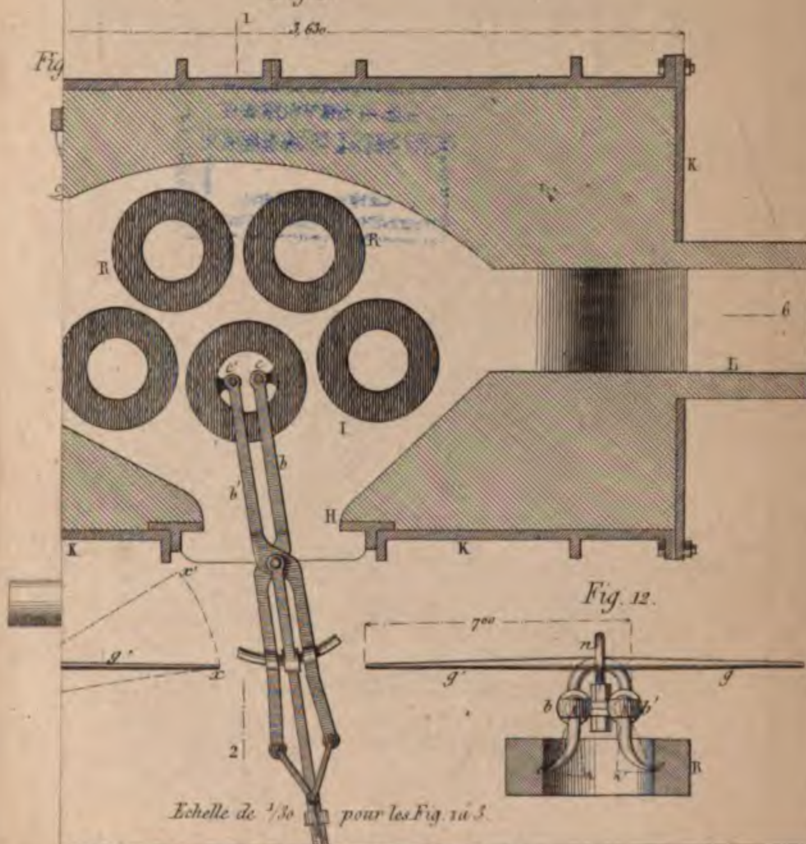




Echelles des Fig. 5 et 6.

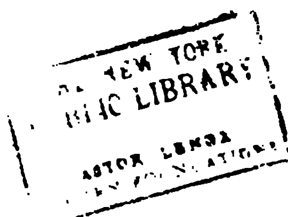
2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mètres

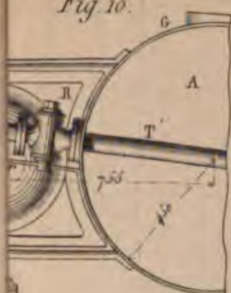


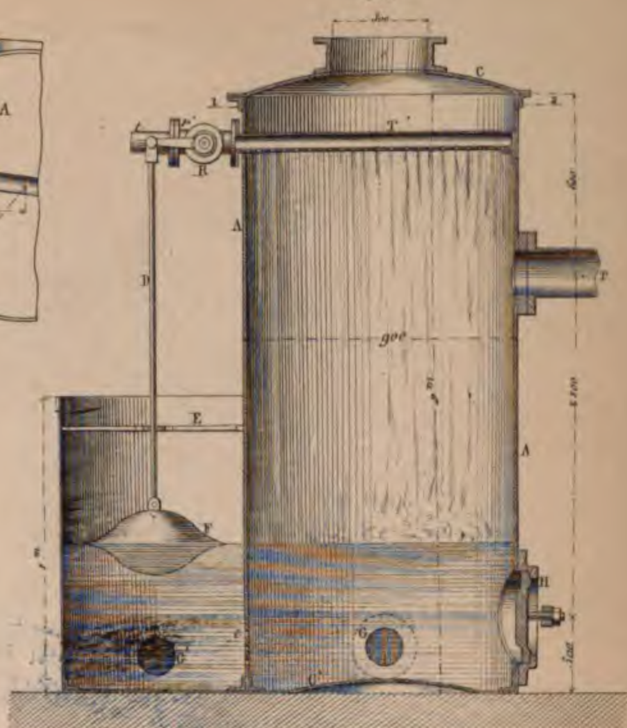


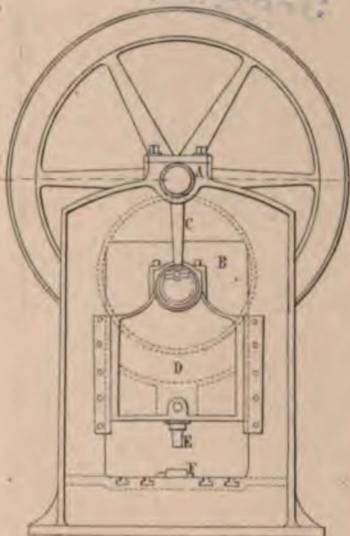
Echelle de 1/30 pour les Fig. 1 à 5.

H. Declermaeck




Fig. 10.
G
A
R
T
755


Fig. 9.
C
T
R
A
D
900
E
F
A
H
G
T


Fig. 14
A
C
B
D
E
F

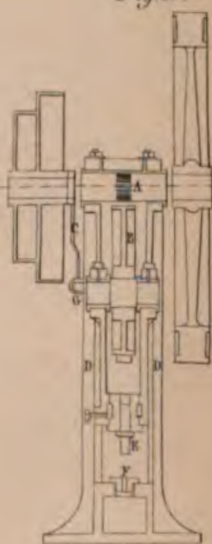

Fig. 15.
A
C
E
G
D
D
E
F

Fig. 7.

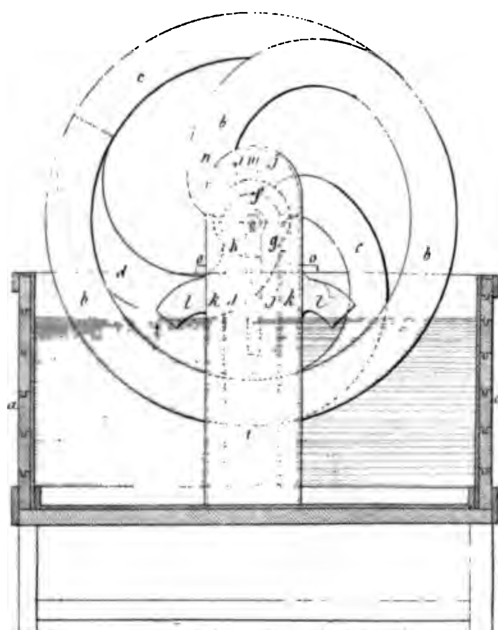
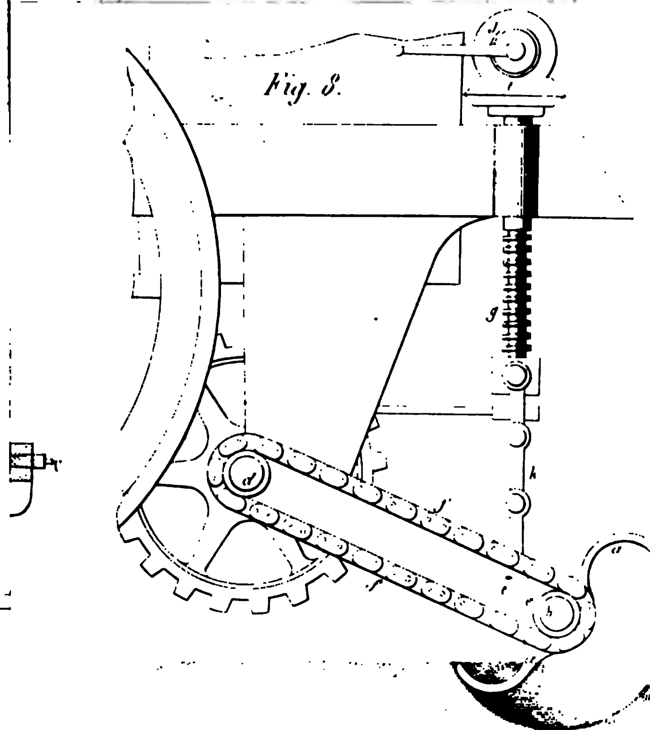


Fig. 8.



M D. Lecomte


Fig. 5.
r
q
p
f
b
a

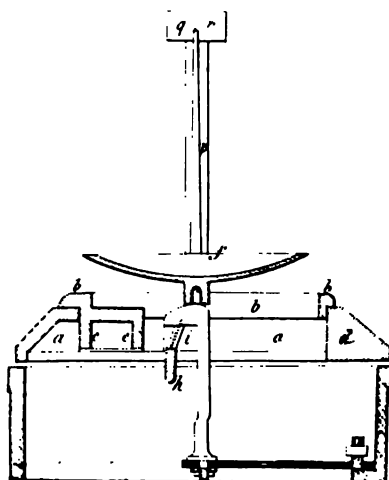
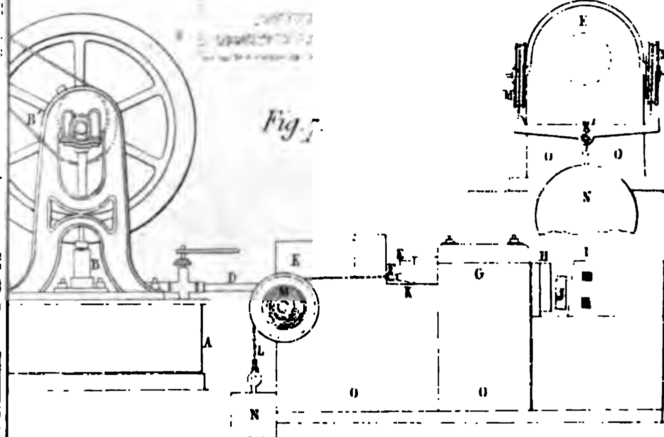

Fig. 6.
q
r
p
f
b
b
b
a
i
a
d
h

Fig. 8.


Fig. 7.
E
O
O
N
B
B
D
E
G
H
I
A
L
O
O
N

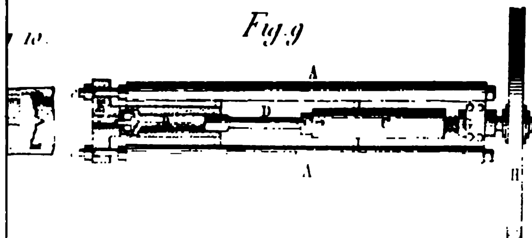
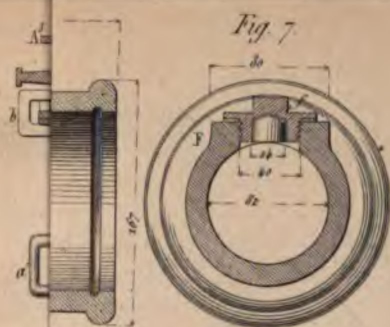
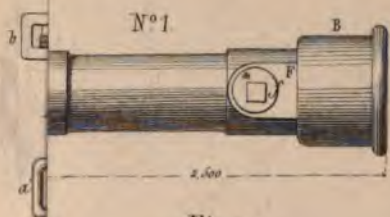
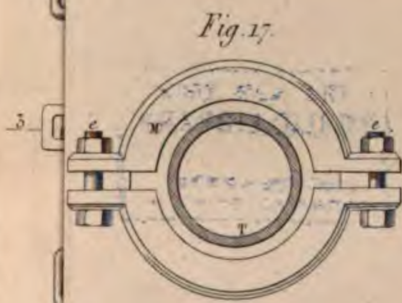

Fig. 9
A
D
A

Fig. 11




Fig. 7
F


N° 1.
B
F


Fig. 17.
e
M
T

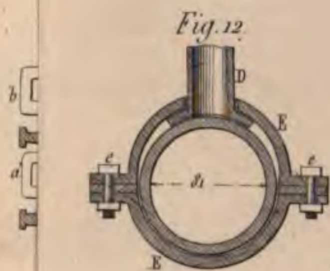
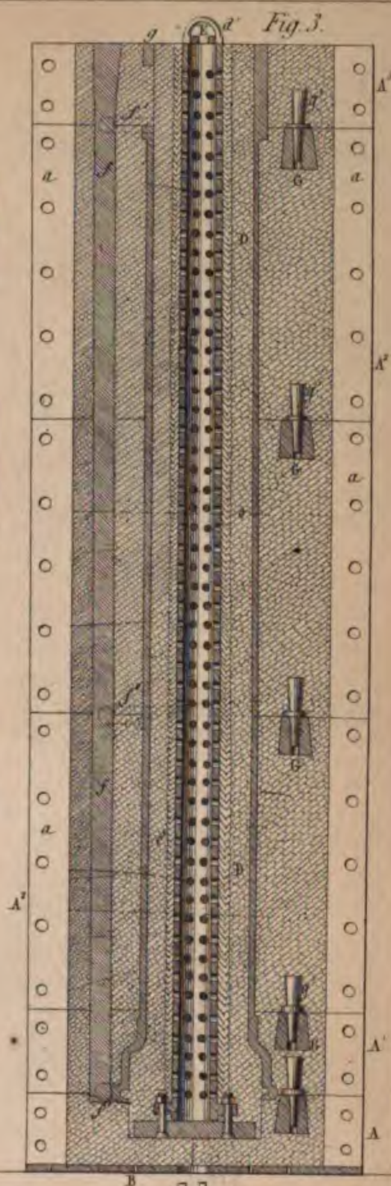

Fig. 12.
D
E
e
E


Fig. 15.
p
c
T
p


Fig. 3.
g
d
D
G
a
A
B

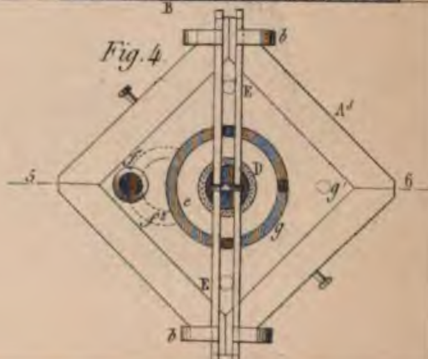

Fig. 4
b
E
D
e
g
5
6

Fig. 9.

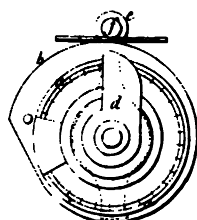


Fig. 11.

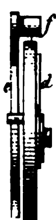


Fig. 10.

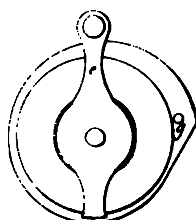


Fig. 12.

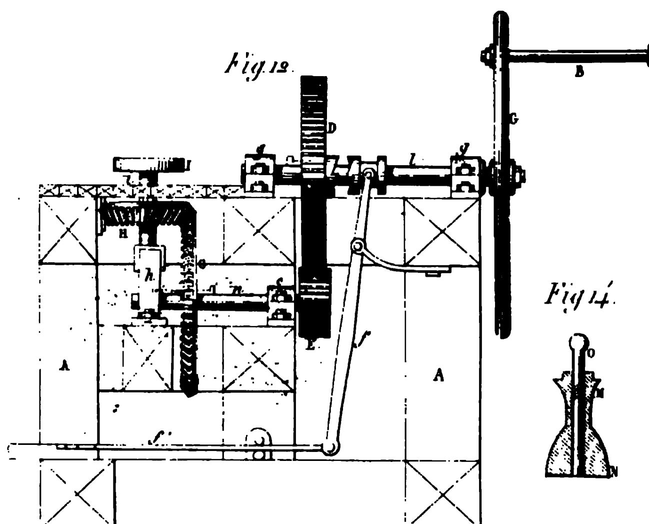


Fig. 14.



Fig. 13.

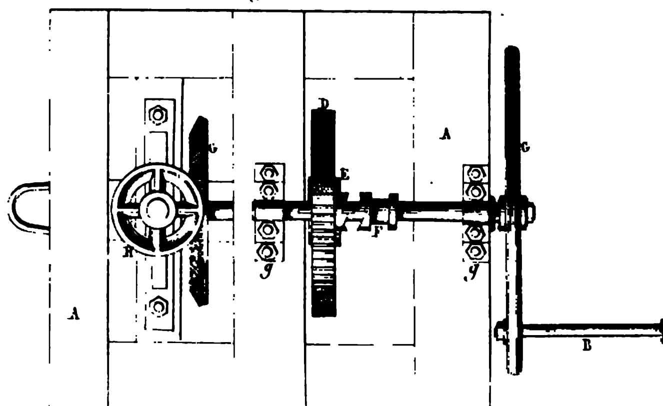


Fig. 6.



Fig. 7.

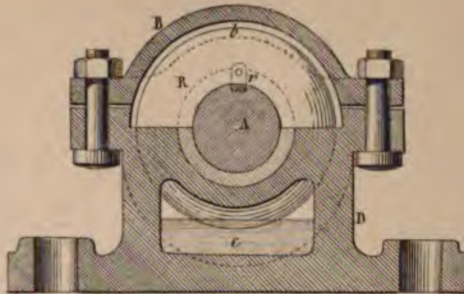


Fig. 14.

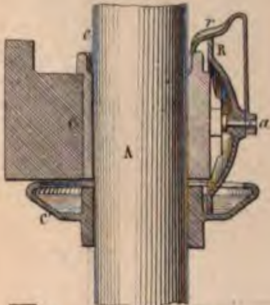


Fig. 19.

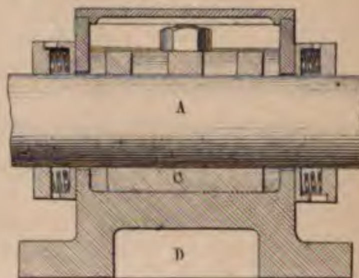


Fig. 15.



Fig. 16.

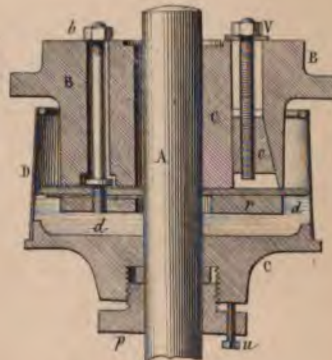


Fig. 11.

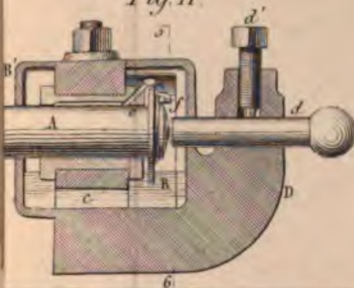
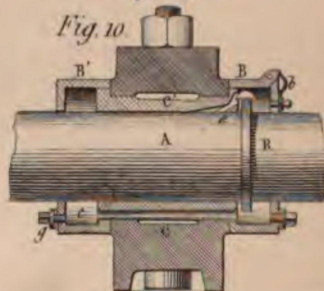


Fig. 10.



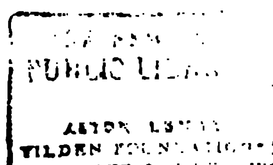

TILDEN

Fig. 5.





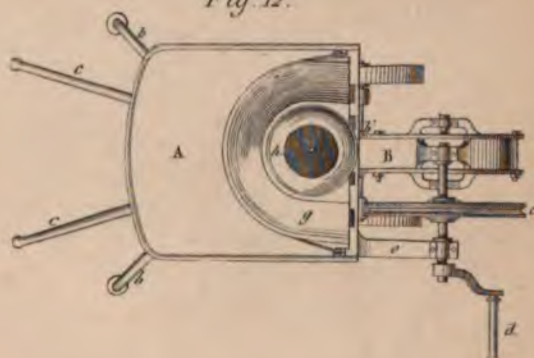
Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



M. Decleermaecker

